EDITORIAL

Um ano e meio após o início de suas atividades, a REA aproxima-se de seu centésimo projeto observacional e o número de observações realizadas por seus associados beira quatro mil. Os projetos da REA têm sido desenvolvidos nas mais diversas áreas de atuação da Astronomia amadora: estrelas variáveis, o Sol, planetas e satélites, asteróides, cometas, meteoros, ocultações lunares e asteroidais, objetos de fundo de céu. Os "pacotes" e circulares mensais auxiliam a alertar os observadores para os eventos mais significativos de cada mês e fornecem uma pequena síntese dos dados brutos mais representativos. O Banco de Dados da REA já é provavelmente o mais completo do país em termos de astronomia amadora, e nossos resultados já têm sido fornecidos a diversas entidades locais e internacionais. Finalmente, nosso primeiro "Reporte" alcançou excelente repercussão.

É este um bom balanço após dezoito meses? Imodestamente, cremos que sim - porém não podemos esquecer que isto é apenas o começo. No entanto, consideramos que a melhor recompensa que a REA obteve nesse período foi a formação de um quadro estável de observadores, que inclui trabalho persistente desse quadro, justamente, o que nos faz confiar que o "mito" de que o destino final das redes amadoras no país é a desagregação, será quebrado desta feita.

Este "Reporte nº 2" é uma amostra do que os associados da REA têm obtido durante os primeiros meses de trabalho conjunto. Em relação a nosso reporte anterior, nota-se uma diversificação de autores e textos - englobando artigos sobre planetas e satélites, cometas, asteróides, um eclipse lunar e estrelas variáveis de diversas classes. Esta diversidade (que reflete os interesses de cada associado) deverá ser mantida e ampliada nos Reportes futuros.

Coordenação REA/SP

EXPEDIENTE

O “Reporte nº 2” é uma publicação da REA - Rede de Astronomia Observacional, entidade amadora de âmbito nacional, com sede em São Paulo, à R. Almirante Marques Leão, 685 - CEP 01330. Os Reportes são distribuídos aos associados da REA e a diversas entidades astronômicas amadoras e profissionais, no Brasil e países latino-americanos.

Núcleo de coordenação da REA em São Paulo (ordem alfabética):

Carlos A. Colesanti (coord. administrativo)

Claudio B. Leitão Jr. (coord. técnico-administrativo)

Edvaldo J. Trevisan (coord. técnico-científico)

Reinaldo Del Dotore (coord. banco de dados)

Tasso A. Napoleão (coord. técnico-científico)

Coordenadores/autores de projetos (até outubro/89: Avelino Alves, SC (estrelas variáveis), Antonio Padilla Filho, RJ (estrelas variáveis), Claudio Brasil Leitão Jr., SP (planetas, satélites, ocultações), José Guilherme S. Aguiar, SP (cometas e meteoros), Marcos F. Lara, RJ (Lua, planetas, estrelas variáveis), Reinaldo del Dotore, SP (ocultações, cometas), Tasso A. Napoleão, SP (Sol, estrelas variáveis, objetos de fundo de céu). Colaboraram ainda em projetos específicos: Jean Nicolini, SP e Odilon S. Correa, MG.

Quadro de observadores da REA (outubro/89): Agostinho G. da Silva, MG; André L. Silva, SP; Antonio Padilla Filho, RJ; Avelino Alves, SC; Carlos Colesanti, SP; Carlos A. Adib, RS; CASP - Clube de Astronomia de São Paulo, SP; Claudio B. Leitão Jr., SP; Clovis Falkenberg, RS; Dennis Medeiros, CE; Edvaldo J. Trevisan, SP; Francisco Mariano, RS; Francisco Nobre, SP, Gilvan Barbosa, TO; José A. Pereira, PE; José G. Aguiar, SP; José L. Manco, SP; José L. Pereira, SP; Luis A. L. da Silva, RS; Marcos F. Lara, RJ; Nelson Falsarella, SP; Paulo R. Moser, SP; Raul Salvo, Montevideo, Uruguai; Reinaldo del Dotore, SP; Renato Levai, SP; Ricardo L. Silva, PE; Romualdo Lourençon, SP; Ronaldo Uller, SC; SAAD -Soc. Astron. e Astrof. de Diadema, SP; Sergio B. Lopes, SP; Tasso A. Napoleão, SP; Walter J. Maluf, SP.

ABSTRACTS

THE MAR'S OPPOSITION IN 1988

Overview of Mar's observations during the perihelic opposition in 1988, including albedo figures, meteorology, South Polar cap refraction, drawings and CCD images made by the author.

THE MAR'S PHOTOMETRIC QUOTES

Visual photometric quotes estimated by the author in 1988 are compared to Mar's 1971 perihelic opposition. Clouds observation and drawings are included.

THE SCHROETER EFFECT IN VENUS IN THE MATUTINE ELONGATION - 1988

Analysis of results obtained in the matutine elongation of Venus in July - August 1988, aiming at observing Schroeter's effect. Sequence of the article published in REA's "Reporte nº 1".

THE JUPITER SATELLITES

Results of Jupiter's Gallilean Satellites eclipses observed in the 1988/89 compaign are presented in this paper.

THE MOON DICHOTOMY

With the purpose of studying the Schroeter's Effect, under a physiological point of view, a project for naked-eye observation of the Moon was established in order to collect phases data in a similar way to that already used for Venus.

JUNO

Considerations about Juno's magnitude in the 1989 opposition and other comments.

TEMPEL 2

Summary of observations made during the 1988 apparition of Tempel 2 comet. Light curve, comma diameter estimates and peculiarities are discribed.

MIRA CETI & R LEONIS

First results obtained by REA's observers for Mira Ceti and R Leonis. Light curves of both stars for 1988-89 are included.

T CENTAURI, L2 PUPPIS & R SCUTI

Visual magnitude estimates of the three semi-regular variables T Cen, L2 Pup and R Sct made by REA in 1988-89. Light curves and comparison with available data are included.

JUPITER

Remarks on the importance of the observing program of Gallilean Satellites of Jupiter.

VARIABLES

Recommendations and hints for variable stars observation by beginners are described in this text.

R CENTAURI & S CENTAURI

Visual magnitude estimates of the two long-period variables R Cen and S Cen made by REA in 1988-89. Light curves and comparison with available data are included.

A STUDY ABOUT DELTA LIBRAE

A short study of the eclipsing binary Delta Librae, including light curve and data obtained by REA in 1988.

THE LUNAR ECLIPSE

Two observing reports of the lunar eclipse of August 17, 1989.

O Efeito Schröter na Elongação Matutina de Vênus em 1988

Claudio Brasil Leitão Júnior (REA/SP)

1. INTRODUÇÃO.

Para a elongação matutina de Vênus em 1988, repetiu-se o programa observacional lançado por ocasião de sua elongação vespertina (1). O programa consiste em se registrar desenhos do planeta em uma ficha padrão, procurando reproduzir com a maior fidelidade possível a posição do terminador (1,2). A partir desses desenhos calcula-se a fase do planeta (fração iluminada). Os resultados obtidos, um conjunto de instantes em data juliana e as respectivas fases, são ajustados por regressão linear. Através da equação da reta de regressão, calcula-se o instante em que o planeta se apresentou dicotomizado.

2. RESULTADOS OBSERVACIONAIS.

Obteve-se na elongação matutina um total de 20 observações realizadas por quatro observadores no período de 16/07 a 13/09. A tabela I apresenta a relação dos observadores e instrumentos utilizados nesta campanha observacional.

TABELA I - RELAÇÃO DOS OBSERVADORES

OBSERVADOR	N. OBS.	INSTRUMENTO
André Luiz da Silva	5	R 114mm f/8
Claudio Brasil L.Jr.	5	R 114mm f/8
Jose G. S. Aguiar	3	L 60mm f/11
Romualdo Lourençon	7	L 60mm f/11

Das vinte observações recebidas, somente dez puderam ser utilizadas no ajuste, pois as demais estavam fora do padrão e acarretavam um erro maior na análise estatística. Obteve-se um coeficiente de correlação de 0.9580, que evidência o comportamento retilíneo. A equação da reta ajustada é:

$$F = 0.97009967 + 0.0036339178\ DJ' \qquad \text{(eq. 1)}$$

onde F é a fase observada e

$$DJ' = DJ - 2447000 \qquad \text{(eq. 2)}$$

Substituindo-se o valor F = 0.5 na equação 1, encontra-se para DJ' o valor 404.55 e pela equação 2 calcula-se que DJ vale 2447404.5 (01h11 TU do dia 31/08) que corresponde ao instante em que Vênus se apresentou dicotomizado. Assim sendo, a dicotomia ocorreu 9.556 dias depois da data teórica (11h45 TU de 21/08).

Apresenta-se na figura 1 o gráfico fase observada versus data juliana. Examinando-se o gráfico, percebe-se a tendência retilínea das observações. Não se detectou novamente o ponto de inversão, que tem aparecido em outros estudos do planeta (1,3). Na tabela II aparecem listadas todas as observações obtidas.

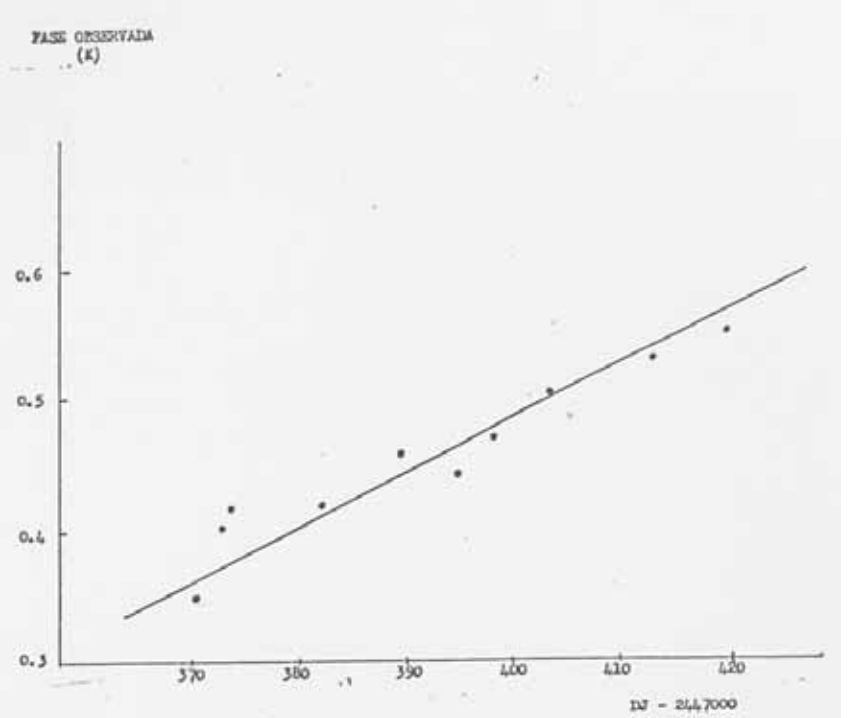


Figura 1 - Gráfico fase observada versus dia Juliano para a elongação matutina de 1988.

TABELA II - LISTAGEM DAS OBSERVAÇÕES

DATA TU	HORA TU	FASE	OBSERVADOR
7/16/88	8:50	0.31	Romualdo Lourençon
7/23/88	6:00	0.39	Romualdo Lourençon
7/29/88	9:35	0.35	Andre Luiz da Silva
7/31/88	9:18	0.40	Andre Luiz da Silva
8/01/88	9:42	0.42	Andre Luiz da Silva
8/09/88	9:30	0.42	Andre Luiz da Silva
8/10/88	6:00	0.42	Romualdo Lourençon
8/16/88	9:35	0.46	Andre Luiz da Silva
8/19/88	6:00	0.42	Romualdo Lourençon
8/20/88	8:17	0.29	Jose Guilherme Aguiar
8/21/88	9:15	0.44	Claudio Brasil Leitão Jr.
8/21/88	6:00	0.42	Romualdo Lourençon
8/21/88	8:00	0.29	Jose Guilherme Aguiar
8/24/88	9:10	0.47	Claudio Brasil Leitão Jr.
8/24/88	6:00	0.50	Romualdo Lourençon
8/27/88	8:15	0.54	Romualdo Lourençon
8/28/88	7:30	0.36	Jose Guilherme Aguiar
8/29/88	9:13	0.50	Claudio Brasil Leitão Jr.
9/07/88	9:16	0.53	Claudio Brasil Leitão Jr.
9/13/88	9:06	0.55	Claudio Brasil Leitão Jr.

3. RESUMO DAS ELONGAÇÕES ESTUDADAS.

Apresenta-se na tabela III o resumo dos resultados obtidos nas elongações estudadas até a data de preparo deste artigo.

TABELA III - RESUMO DAS ELONGAÇÕES ESTUDADAS

ELONGAÇÃO	N. OBS.	DIC.TEOR.	DIC.OBS.	DISCREPÂNCIA
1988 V	38	257.67	252.69	- 4.98 d
1988 M	20	394.99	404.55	+ 9.56 d

4. AGRADECIMENTOS

Agradeço ao amigo Odilon Simões Correa pelo apoio contínuo no desenvolvimento deste programa observacional.

5. REFERÊNCIAS.

(1)- Leitão Jr., Claudio Brasil - “O Efeito Schroeter em Vênus e a Elongação Vespertina de 1988”; REA, 1, p. 3-10 (1988).

(2)- Westfall, John E. - “Estimation of Dichotomy of Venus by Least Squares”; JALPO, 18, nº 11-12, p. 228-230 (1965).

(3)- BINDER, Alan - “The Venus Phase Anomaly”; JALPO, 18, nº 9-10, p. 189-192 (1965).

A Dicotomia da Lua e o Efeito Schroeter

Claudio Brasil Leitão Jr. (REA/SP)

1. INTRODUÇÃO.

No final de 1988, foi proposto pela REA um programa observacional da Lua, que visava coletar registros de fase do nosso satélite de maneira similar às obtidas em Vênus (1, 2, 3), porém realizadas a olho nú. O objetivo é estudar o Efeito Schroeter sob o ponto de vista fisiológico. A Lua é o astro ideal para este propósito, uma vez que está bastante próxima da Terra, não possui atmosfera - que é um candidato provável à causa do efeito - e observada a olho nú assemelha-se a um planeta ao telescópio (4).

2. RESULTADOS OBSERVACIONAIS.

Os observadores realizavam em uma ficha apropriada, um desenho da Lua, registrando o mais exatamente possível a posição do terminador. Posteriormente, estes desenhos foram medidos, calculando-se a fase.

No período de 17/12/88 a 09/06/89 foram coletados 44 registros realizados por 6 observadores, sendo que 3 deles participaram anteriormente de algum programa observacional de Vênus. Não aparecem na relação instrumentos utilizados uma vez que todas as observações foram realizadas a olho nú, que era um requisito do projeto. A listagem completa das observações aparece na Tabela II.

TABELA I - RELAÇÃO DOS OBSERVADORES

OBSERVADOR	N.OBS.	PART.ANT.VENUS
Alexandre David Rodrigues	08	não
Andre Luiz da Silva	01	sim
Claudio B. L. Junior	08	sim
Marcos F. Lara	13	não
Osvaldo Afonso (CASP)	05	não
Romualdo Lourençon	09	sim

No caso da Lua, ao contrário do que é feito Vênus, não houve a preocupação de se determinar a data em que ocorrera a dicotomia. A análise foi feita com base no gráfico discrepância O-T (Observado menos Teórico) em função da fase teórica, que permitiu que fossem tiradas conclusões muito interessantes.

Das 44 observações recebidas, 91% apresentam uma subestimativa de fase, ou seja, resíduo O-T negativo. Este fato está em concordância com os resultados obtidos por Gaherty Jr. (4) em um estudo anterior. Examinando-se o gráfico da figura 1, que apresenta o módulo da discrepância O-T em função da fase teórica, nota-se um pico pronunciado em torno de K = 0.85 e um pico menor em torno de K = 0.15. Em torno de K = 0.50 (dicotomia), K = 0.00 (Lua Nova) e K = 1.00 (Lua Cheia) os resíduos O-T caem consideravelmente, tornando-se praticamente nulos. Gaherty Jr. (4) considera que o pico em torno de K = 0.85 ocorre devido à existência de grandes “mares” nesta região da Lua. Na opinião do autor, este fenômeno têm como principal origem um efeito de ordem fisiológica. Quando a Lua se apresenta com fase em torno de 0.15 e 0.85, é mais difícil registrar com exatidão a posição do terminador. O observador erra, desenhando o terminador fora de sua posição correta. O erro é maior quanto mais distante a Lua estiver das fases Nova (K = 0.00), Crescente/minguante (K = 0.50) e Cheia (K = 1.00).

TABELA II - LISTAGEM DAS OBSERVAÇÕES

DATA	HOTA TU	FASE	OBSERVADOR
12/17/88	23:30	0.67	Marcos F. Lara
12/18/88	22:45	0.67	Andre L. da Silva
12/18/88	19:30	0.71	Marcos F. Lara
01/16/89	21:35	0.60	Claudio B. L. Jr.
01/16/89	23:06	0.63	Alexandre D. Rodrigues
01/19/89	00:04	0.83	Osvaldo Afonso (CASP)
01/19/89	23:21	0.95	Claudio B. L. Jr.
01/20/89	01:42	0.94	Osvaldo Afonso (CASP)
01/21/89	01:55	0.97	Osvaldo Afonso (CASP)
01/26/89	09:37	0.64	Claudio B. L. Jr.
01/30/89	11:04	0.45	Claudio B. L. Jr.
01/31/89	10:27	0.32	Claudio B. L. Jr.
02/01/89	10:39	0.19	Claudio B. L. Jr.
02/12/89	22:00	0.48	Marcos F. Lara
02/14/89	23:20	0.64	Marcos F. Lara
02/16/89	23:45	0.76	Marcos F. Lara
02/16/89	01:14	0.71	Alexandre D. Rodrigues
02/17/89	23:30	0.87	Marcos F. Lara
02/17/89	23:23	0.79	Alexandre D. Rodrigues
02/18/89	23:00	0.91	Marcos F. Lara
02/21/89	00:00	0.95	Marcos F. Lara
02/24/89	01:00	0.74	Marcos F. Lara
02/25/89	00:30	0.68	Marcos F. Lara
03/10/89	22:00	0.24	Romualdo Lourençon
03/10/89	19:00	0.07	Marcos F. Lara
03/11/89	21:30	0.24	Romualdo Lourençon
0311/89	21:30	0.17	Marcos F. Lara
03/12/89	15:00	0.24	Marcos F. Lara
03/15/89	23:32	0.61	Romualdo Lourençon
03/19/89	03:13	0.76	Romualdo Lourençon
03/20/89	02:20	0.76	Romualdo Lourençon
04/10/89	22:50	0.29	Romualdo Lourençon
04/10/89	20:47	0.24	Claudio B. L. Jr.
04/13/89	00:15	0.46	Romualdo Lourençon
04/13/89	23:45	0.56	Romualdo Lourençon
04/14/89	21:05	0.59	Claudio B. L. Jr.
04/15/89	00:15	0.63	Romualdo Lourençon
02/19/89	01:57	0.89	Alexandre D. Rodrigues
02/20/89	03:26	0.93	Alexandre D. Rodrigues
02/23/89	03:39	0.87	Alexandre D. Rodrigues
02/24/89	03:17	0.74	Alexandre D. Rodrigues
02/27/89	05:38	0.53	Alexandre D. Rodrigues
06/08/89	21:40	0.30	Osvaldo Afonso (CASP)
06/09/89	21:50	0.36	Osvaldo Afonso (CASP)

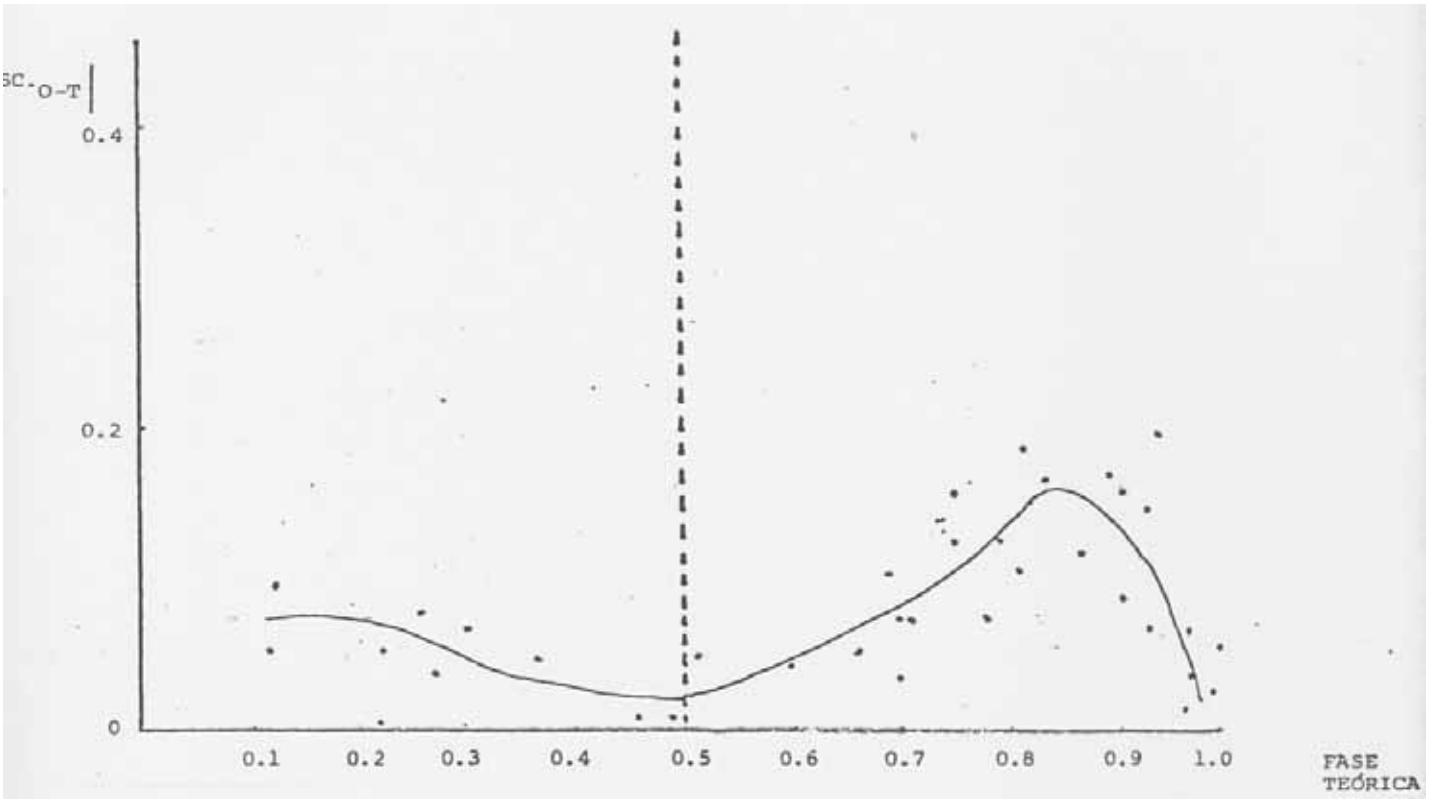
3. CONCLUSÕES.

Devido às semelhanças existentes entre a Lua vista a olho nú e um planeta ao telescópio, é de se esperar que efeitos similares ocorram nas observações de Vênus. Em um estudo para determinação da dicotomia de Vênus, as observações não podem ser realizadas durante um período muito prolongado por duas razões:

a) A variação da fase citeriana em função do tempo só pode ser aproximada por uma relação linear durante um período relativamente curto de tempo (2).

b) Quando o planeta está muito longe da dicotomia, com fase K < 0.35 ou K > 0.65, existe uma grande tendência, como vimos através deste trabalho, de se obter resultados discrepantes originados em erros observacionais.

Por estas razões, devemos observar Vênus somente durante alguns dias em torno da data da dicotomia teórica. Nos projetos observacionais de Vênus, concentramos as observações em um período de 45 dias, que corresponde a 0.077 do seu período sinódico.



4. AGRADECIMENTOS.

Agradeço ao amigo Odilon Simões Corrêa pelo constante apoio no desenvolvimento deste programa observacional.

5. REFERÊNCIAS.

(1)- WESTFALL, John E. - "Estimation of Dichotomy of Venus by Least Squares", JALPO, 18, nº 11-12, p. 228-230 (1965).

(2)- LEITÃO JR., Claudio Brasil - "O Efeito Schroeter na Elongação Matutina de Vênus em 1988", REA, nº 2, (1989).

(3)- GAHERTY JR., Geoffrey - "A Study of the Moon's Phase With the Naked Eye"; JALPO, 18 nº 11-12, p. 228 (1965).

O Eclipse Total da Lua em 17/08/89

Reinaldo Del Dotore (REA/SP)

1. COMENTÁRIOS INICIAIS.

Este artigo visa apresentar uma breve descrição a cerca do eclipse lunar total de 17/08/89, bem como dos resultados observacionais obtidos por uma equipe de astrônomos amadores da REA/SP.

a) Preparação, local e equipe.

Um pequeno grupo de observadores da REA/SP decidiu realizar observações em conjunto do fenômeno. O local escolhido foi a residência gentilmente cedida por Tasso A. Napoleão, um dos integrantes da equipe. O sítio da observação consistia num lugar bastante qualificado, uma vez que proporcionava campo de visão mais do que suficiente durante toda a duração do evento, além de contar com recursos técnicos indispensáveis.

O grupo contava com Carlos Alberto Colesanti, Claudio Brasil Leitão Jr., Edvaldo José Trevisan e Tasso Augusto Napoleão, além do autor deste artigo.

A seguir, podemos observar os equipamentos a disposição de cada um dos observadores.

- Carlos Alberto Colesanti (CAC): Câmera fotográfica Olympus OM-1 com teleobjetiva de 400mm com duplicador, resultando 800mm. Filmes Kodacolor ASA 400 e Fuji ASA 400 (foram obtidas 45 fotos).

- Claudio Brasil Leitão Jr. (CBL): Refletor newtoniano de diâmetro 114mm, f=1000mm, aumento de 50x.

- Edvaldo José Trevisan (EJT): Refrator de diâmetro 60mm, f=900mm, aumento de 44x.

- Reinaldo Del Dotore (RDD): Refletor newtoniano de diâmetro 96mm, f=670mm, aumento 60x.

- Tasso Augusto Napoleão (TAN): Schmidt-Cassegrain “Celestron” de diâmetro 200mm, f=2000mm, aumento de 77x e 154x.

Cumpre esclarecer que todos estavam munidos de cronômetro, aferidos minutos antes do início previsto para o fenômeno, pela Rádio Relógio Federal.

2. EVENTO.

a) Fase de Penumbra.

Durante esta fase, pouco se pôde observar de relevante, exceto a observação positiva do suposto “Vale Brasiliensis”, que será comentado mais adiante.

Somente quando muito próximo o instante de entrada no cone de sombra, pôde ser observado um escurecimento da região correspondente da lua. Tal fato foi observado visualmente por todos, e em especial por CAC através do fotômetro da câmara fotográfica.

b) Fase de Entrada na Sombra.

b.1) T1 (instante de entrada da lua no cone de sombra).

A determinação de T1 mostrou-se um tanto difícil, visto que o grau de escurecimento da região à penumbra fazia com que houvesse dúvidas quando à identificação entre sombra ou a própria penumbra.

Os tempos encontrados pelos observadores são vistos na tabela I.

Tabela I - Cronometragem de T1.

OBSERVADOR	INSTANTE T1 (TU)
CBL	01h 21m 30s
EJT	01h 21m 30s
RDD	01h 21m 28s
TAN	01h 21m 30s
PREVISÃO	01h 20m 42s

b.2) Crateras.

Foi realizado um trabalho de cronometragens com um grupo selecionado de crateras lunares. Este trabalho consistia em determinar o instante em que a sombra tocava a borda da cratera (Ta), dividia a mesma no meio (Tb), e ocupava a cratera como um todo, atingindo pois a borda oposta (Tc). Cada observador monitorou algumas crateras, segundo a tabela II.

Tabela II - Entrada das Crateras na Sombra.

CRATERA	OBSERVADOR	Ta	Tb	Tc
GRIMALDI	CBL	01h25m17s	01h26m07s	01h26m50s
ARISTARCHUS	EJT	01h28m27s	—-	01h29m25s
KEPLER	RDD	01h32m15s	01h32m54s	01h33m30s
COPERNICUS	TAN	01h39m32s	01h40m26s	01h41m16s
PYTHIAS	CBL	01h38m57s	—-	01h39m24s
TIMOCHARIS	EJT	01h41m38s	—-	01h43m23s
TYCHO	EJT	01h56m02s	—-	01h57m40s
PLATO	TAN	01h43m30s	01h43m58s	01h44m50s
ARISTOTELES	CBL	01h51m43s	01h52m39s	01h53m31s
EUDOXUS	RDD	01h52m23s	01h53m04s	01h53m39s
MANILLIUS	TAN	01h53m15s	01h53m30s	01h53m50s
MENELAUS	CBL	01h56m46s	—-	01h57m13s
PLINIUS	EJT	02h00m20s	—-	02h00m40s
TARUNTIUS	RDD	02h10m21s	02h10m53s	02h11m31s
PROCLUS	EJT	02h08m20s	—-	02h09m17s
LANGRENUS	CBL	02h15m53s	02h16m41s	02h17m16s
PETAVIUS	RDD	02h15m44s	02h16m25s	02h17m42s
FRACASTORIUS	CBL	02h08m41s	02h09m17s	02h10m08s
PITATUS	RDD	01h51m24s	—-	02h52m43s
GASSENDI	RDD	01h37m20s	—-	02h39m09s

b.3) T2 (instante em que a Lua penetra totalmente no cone de sombra)

Esta cronometragem pode ser considerada mais precisa do que o de T1, pois o acompanhamento do limite da sombra era contínuo.

A tabela III no mostra os resultados obtidos:

Tabela III - Início da Totalidade

OBSERVADOR	INSTANTE T2
CBL	02h20m49s
EJT	02h20m46s
RDD	02h20m45s
TAN	02h20m50s
PREVISÃO	02h19m54s

b.4) COMENTÁRIOS.

Durante o tempo que transcorreu deste T1 até o momento em que havia cerca de 40% do disco lunar coberto pela sombra, destacou-se nitidamente a cratera Aristarchus, cujo brilho destacava-se bastante na região escura.

c) Fase da totalidade.

c.1) Número de Danjon

A determinação do número de Danjon norteou-se por dois momentos distintos. Em um primeiro instante (cerca de 4 minutos após o "meio" previsto para o eclipse) as estimativas encontravam-se entre 2 e 3. Após alguns minutos (cerca de 20), o quadro alterou-se muito, havendo um profundo escurecimento do disco lunar, sugerindo 1 para o número de Danjon. Tais fatos fizeram com que as estimativas fossem as demonstradas na tabela IV:

Tabela IV - Número de Danjon

OBSERVADOR	HORA TU	N. DANJON
CBL	03h33m	1,5
EJT	03h22m	1,5
RDD	03h20m	1,5
TAN	03h25m	1,7
CAC	03h20m	1,5

c.2) Ocultações de estrelas.

Foram observados e cronometrados dois desaparecimentos de estrelas, ocultadas pelo disco totalmente eclipsado da Lua.

A tabela V a seguir nos dá idéia acerca desses fenômenos:

Tabela V - Ocultações estelares

OBSERVADOR	ESTRELA	HORA TU	FENÔMENO
EJT	XZ30067	03h09m58s	Desaparecimento
RDD	"	03h10m01s	"
TAN	"	03h10m02s	"
RDD	L24631	03h17m32s	"
TAN	"	03h17m32s	"

c.3) Magnitude total da Lua durante a totalidade.

-Observador: TAN

-Método: Binóculo invertido (Tasco 7x50)

-Hora TU: 03h40m

-Estrelas de comparação: Formalhaut (mv = 1.2)

Alpha Gruis (mv = 1.7)

-Magnitude estimada: 1.3

c.4) Comentários.

Na fase de totalidade houve um decréscimo de brilho de Aristarchus, e as crateras que passaram a se destacar foram Manillius, Menelaus e Plinius. Tais crateras, eram facilmente identificadas no disco totalmente escurecido da Lua.

d) FASE DE SAÍDA DA SOMBRA.

d.1) T3 (instante em que a Lua começa a deixar o cone de sombra)

A determinação de T3, assim como de T1, ficou um tanto prejudicada, por não se tratar de evento precedido de acompanhamento, mas sim "instantâneo".

A tabela VI mostra os resultados obtidos:

Tabela VI - Cronometragem de T3

OBSERVADOR	T3 (TU)
EJT	03h56m43s
RDD	03h56m43s
TAN	03h56m45s
PREVISÃO	03h56m24s

d.2) Crateras

De modo inverso, cronometrou-se a saída da sombra das mesmas crateras, também em três instantes, ou seja, início da saída (Td), sombra divide a cratera ao meio (Te), e sombra deixa a cratera na borda oposta à que iniciou a saída (Tf).

A tabela VII ilustra os resultados obtidos.

Tabela VII - Saída das crateras da sombra

CRATERA	OBSERV	Td	Te	Tf
GRIMALDI	CBL	03h59m20s	—-	03h59m49s
ARISTHARCHUS	EJT	04h07m39s	—-	04h08m20s
KEPLER	RDD	04h10m02s	04h10m27s	04h11m05s
COPERNICUS	TAN	04h17m20s	04h18m17s	04h19m04s
TYCHO	EJT	04h18m15s	—-	04h20m03s
PLATO	TAN	04h22m28s	04h22m54s	04h23m31s
ARISTOTELES	CBL	—-	—-	04h32m43s
EUDOXUS	RDD	04h32m10s	04h32m40s	04h23m21s
MENELAUS	CBL	04h36m45s	—-	04h32m00s
PLINIUS	EJT	04h39m33s	—-	04h40m14s
TARUNTIUS	RDD	04h49m40s	04h50m23s	04h50m48s
PROCLUS	EJT	04h47m47s	—-	04h48m30s
LANGRENUS	CBL	—-	—-	04h53m28s
FRACASTORIUS	RDD	04h41m47s	04h42m18s	04h42m49s
PITATUS	RDD	04h19m03s	04h19m31s	04h20m02s
GASSENDI	RDD	04h07m17s	04h08m09s	04h09m00s

d.3) T4 (fim da fase de imersão na sombra).

O instante T4 foi, pelos motivos já expostos para T2, de cronometragem mais precisa do que T3.

A tabela VIII nos mostra os instantes obtidos:

Tabela VIII - Instante T4

OBSERVADOR	T4 (TU)
CBL	04h55m18s
EJT	04h55m16s
RDD	04h55m18s
TAN	04h55m20s
PREVISÃO	04h55m42s

e) FINAL DO ECLIPSE.

Após o instante T4, durante poucos minutos, foi possível observar um ligeiro escurecimento na região lunar de saída da sombra, após o que nenhuma diferença pôde ser observada.

f) VALE BRASILIENSIS.

Desde muito antes do instante previsto para T1, foi possível identificar por todos os observadores a presença do suposto "Vale Brasiliensis", que coincidia em tamanho, forma e posição com esboços realizados por Rubens de Azevedo, o descobridor do mesmo. Consistia numa linha brilhante que, partindo de Grimaldi, terminava (no lado escuro do limbo) num ponto onde o relêvo sugeria um vale ao lado de uma alta montanha. Prolongando-se esta linha para o lado oposto, esta terminava num ponto brilhante à borda do Oceannus Procellarium.

Para RDD, tal estrutura assemelhava-se muito mais a um prolongamento de um suposto raio da cratera Kepler.

A observação do Vale Braziliensis foi muito mais positiva antes de T1 do que após T4.

3. CONCLUSÕES FINAIS.

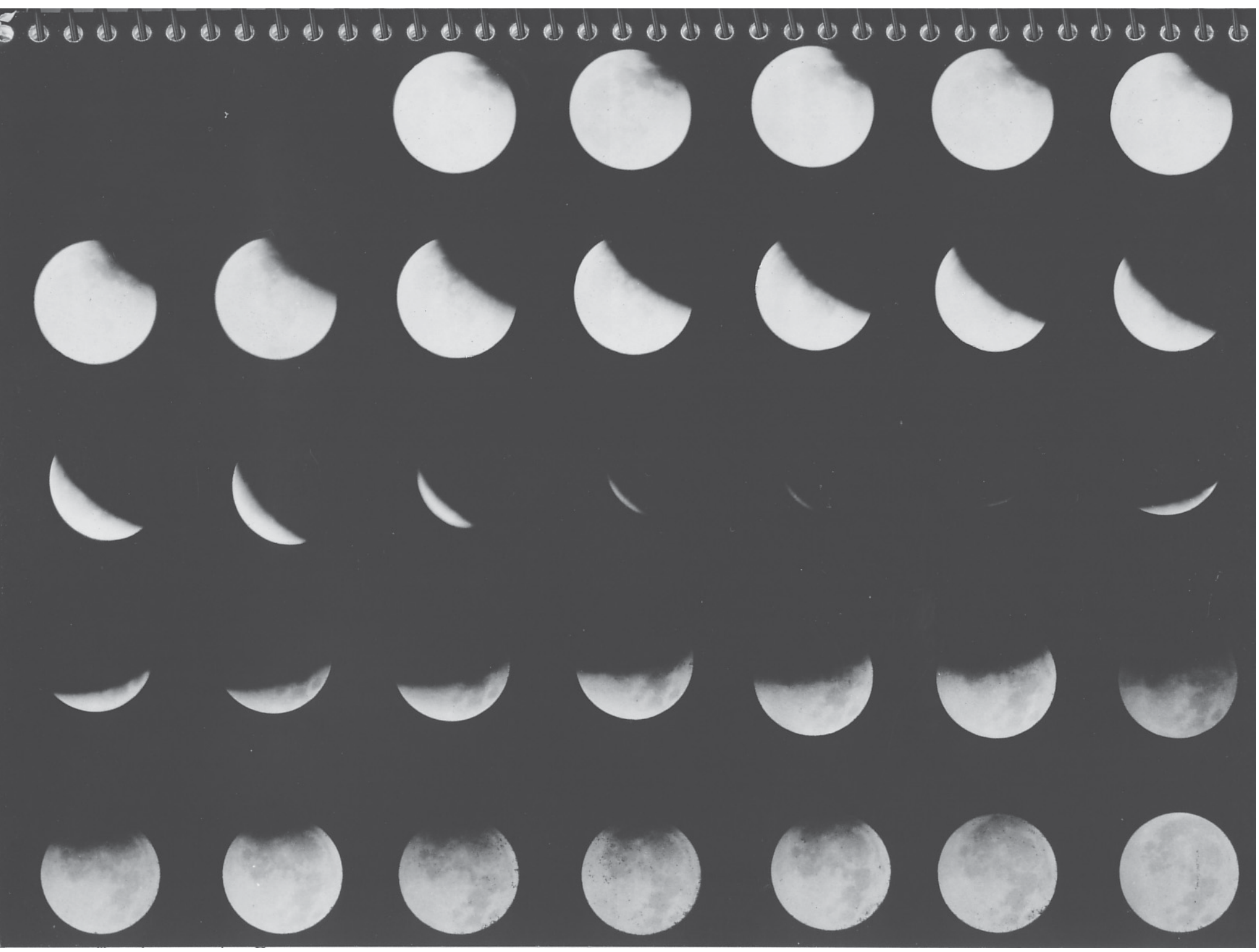
O eclipse foi plenamente observado, as condições meteorológicas foram boas e o sítio de observação adequado.

Tal fenômeno propiciou-nos um espetáculo sem precedentes para os observadores presentes, e houve a possibilidade de realizar cronometragens e estimativas altamente positivas e de ótima precisão de fenômenos ligados ao evento.

4. AGRADECIMENTOS.

O auto, bem como toda a equipe envolvida na observação gostaria de agradecer a Romualdo Lourençon, José Guilherme Souza Aguiar, Renato Levai, Nelson Falsarella, Luiz A. Leitão da Silva e Ignácio Ferrin pela colaboração antes e após o eclipse.

Nota: Na página seguinte, temos uma belíssima sequência de fotos do eclipse obtida por Carlos A. Colesanti.



Eclipse Lunar Total de 17/agosto/1989 - Relatório

Renato Levai (REA/SP)

LOCAL: Alto da Lapa, São Paulo - SP - Brasil
Long = 46º42'55" W Lat = 23º31'43" S Alt = 780 m
INSTRUMENTOS: Refletor TASCO 4,5" f/D = 8 40x
Binóculos ZEISS 10x50 e C. WETZLAR 8x40
Relógio quartz e cronômetro digital, aferidos em TUC;
Câmeras fotográficas KODAK INSTAMATIC (filme Fuji ISSO 100) e Olympus 35 (filme FUJI ISSO 400).
* HORÁRIOS ABAIXO EM TUC *

1. Instantes Observados das fases:

PENUMBRA (1 percepção):	00h 45.0 - 50.0 m
SOMBRA (entrada):	01h 21.2 ± 0.2 m
TOTALIDADE (início):	02h 20.1 ± 0.1 m
TOTALIDADE (fim):	03h 56.4 ± 0.1 m
SOMBRA (saída):	04h 56.4 ± 0.3 m
PENUMBRA (últ. percepção):	05h 25.0 ± 30.0 m

2. Contatos da sombra com formações lunares:

		IMERSÃO			EMERSÃO	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Grimaldi	1h25.1	1h25.9	1h26.9	3h58.8	—	3h59.9
Aristarchus	—	1h28.7	—	—	4h08.2	—
Kepler	1h33.1	—	1h33.3	—	4h11.1	—
Gassendi	1h37.2	—	1h38.8	—	—	4h10.1
Copernicus	1h39.5	1h40.5	1h41.4	4h17.9	—	4h19.8
Plato	1h43.5	1h44.1	1h44.8	4h22.5	4h23.2	4h23.9
Tycho	1h55.7	1h57.0	1h57.8	4h18.3	4h19.2	4h20.3
Manillius	—	—	—	—	4h33.2	—
Menelaus	—	1h57.2	—	—	4h36.3	—
Dionysius	—	1h59.6	—	—	4h37.4	—
Censorinus B	—	2h07.1	—	—	4h44.1	—
Proclus	—	2h08.9	—	—	4h48.4	—
Goglenius	2h12.3	—	2h12.7	—	—	—
P. Heraclides*	—	1h35.1	—	—	—	—
P. Huyghens*	—	1h51.6	—	4h30.6	—	4h31.1
M. Crisium*	—	—	2h14.5	—	—	—

Obs.: T2 e T5 representam o instante central

* : Objetos não crateriformes.

3. Avaliações de cores (fase total):

(nota: Setores da Lua designados conforme os pontos cardeais terrestres)

2h23-24 (40x): Azulado o setor OSO, alaranjado ao ONO, vermelho escuro ao ENE e laranja vivo ao N.

2h31-32 (40x): Extingue-se a orla azul.

2h50-51 (10x): Laranja agora ao NO, amarelo pardo/laranja ao SSO e castanho/(marrom-averm.) ao NE-E; alaranjado no restante.

3h00 (40x): Lua bem obscura no geral; atenuou-se a cor; mal se percebem os pontos claros.

3h20-25 (40x): O limbo E, depois o E-SE, passa a ficar alaranjado mais claro - também a olho nú.

3h40 (10x e 40x): Limbo E amarelado e há traços de azul-esverdeado.

3h45 (40x): Confirma-se o azulado ao E.

3h50 (40x): Região de Grimaldi bem azul, Crisium-Foec. escuro, avermelhado ao redor; S. Roris e setor de Tycho alaranjados.

4h05 (40x): A zona contígua ao limite da sombra está azulada; a metade oposta do disco está avermelhada ao O e laranja ao NNO e SSO.

Número de Danjon estimado às 3j05: 1,5 (Características gerais do eclipse de tipo 2, porém sensivelmente obscuro).

*Primeira percepção de cor alaranjada na sombra (fase parcial): 01h42

*Última percepção de cor alaranjada na sombra (2ª fase parcial): 04h43

4. Ocultações (fase de totalidade).

2h26m44.7s (±0.2): Reap. estr. m. 8,8 ao OSO

2h38.7m (±0.1): Reap. estr. m. 9,0 ao OSO

3h10m07.1s (±0.2): Desap. estr. m. 8,0 ao NE *

3h11.0m (±0.5): Desap. estr. m. 9,0 ao E

3h11.1m (±0.2): Reap. estr. m. 9,3 ao ONO

3h18m31.5s (±0.7): Desap. estr. m. 9,1 ao N

3h29m23s (±1.0): Reap. estr. m. 9,1 ao NNO

(*) Houve permanência de brilho fraco (~m.9) durante 3 segundos - possivelmente estrela secundária em sistema duplo.

5. Outras observações e comentários.

O eclipse pôde ser observado integralmente, em condições atmosféricas satisfatórias de S. Paulo. Nossas observações obedeceram a um rígido cronograma de eventos, para que fosse possível registrar o maior números de fenômenos.

Além das observações visuais, foram tentadas fotografias em número de 12 (ISSO 100) e 24 (ISSO 400), obtendo êxito em 7 e 8 chapas respectivamente. As fotos da penumbra e fases parciais alcançaram bons resultados; já as da fase total, o resultado foi negativo, devido ao insuficiente (tecnicamente) tempo de exposição.

Os instantes observados das fases do eclipse mostraram bom acordo com as previsões nas fases parciais (entrada e saída da sombra), com atraso de 0,5 min. (talvez equação pessoal), e excelente acordo na fase total, com discrepância da ordem de 0,1 min.

Quanto aos contatos de crateras, houve plena concordância nas imersões, enquanto nas emersões notou-se um adiantamento médio de 0,5 min.

A designação dos setores lunares, feita de acordo com os pontos cardeais terrestres, seria inversa caso fosse baseada no sentido da rotação lunar (i. é, haveria troca do E pelo O).

As ocultações assinaladas foram praticamente todas as possíveis, uma vez que a visibilidade instrumental não atinja magnitude 10.

Não foi registrado nenhum fenômeno “TLP”, e não foi detectado nenhum sinal do “V. Brasiliensis”.

A Oposição de Marte de 1988

Nelson Falsarella (REA/S.J. Rio Preto)

1. A APROXIMAÇÃO DO PLANETA MARTE EM 1988.

Devido a sua semelhança física com a Terra em certos aspectos, o planeta Marte é considerado o único menos hostil do sistema solar.

Por isso, Marte é colocado como o ponto de convergência mais importante de todas as missões tripuladas efetuadas por norte-americanos e principalmente soviéticos.

Enquanto essas grandes nações desenvolvem e resolvem problemas tecnológicos e de fisiologia humana para assim amparar uma missão tripulada ao planeta vermelho para o início do século 21, nós astrônomos amadores e profissionais, observamos cada detalhe observável da Terra, para termos a mais perfeita noção da dinâmica que envolve o planeta.

Há pelo menos 3 tipos de observações a serem feitas em Marte: o relêvo, o clima e as calotas polares. Todas elas sofrem alterações no decorrer do tempo. O clima é o mais importante, principalmente no que diz respeito das dramáticas tempestades de areia, que seria de certa forma um perigo ao ser humano desprotegido. Devemos conhecer muito bem os problemas que atingiriam os futuros seres humanos que colonizarão o planeta Marte. Não gostaríamos que nossos filhos e netos sofressem repentinamente os efeitos climáticos do planeta, simplesmente porque não tinham o estudo prévio dos locais onde poderiam aparecer ventos fortes ou as temíveis tempestades de areia.

A oposição de Marte em 1988, foi a mais próxima da Terra desde 1971.

O dia de maior aproximação ocorreu em 22/9/1988 com 58 milhões de km da Terra e tamanho angular de 23.8".

Neste ano foram criados vários programas para a observação de Marte. Na América, os mais importantes foram:

1 - MARS WATCH'88 - The Planetary Society - USA, coordenado por Stephen Edberg do Jet Propulsion Laboratory.

2 - The ALPO Mars Recorders - Association of Lunar and Planetary Observers - USA.

3 - LIGA IBERO-AMERICANA DE ASTRONOMIA - Venezuela.

4 - PROGRAMA DE OBSERVAÇÃO DO PLANETA MARTE - 1988 (PRÓ-MARTE 88) - Observatório do Capricórnio - Coordenador: Julio Cesar Lobo.

2. INSTRUMENTOS USADOS NA OBSERVAÇÃO:

1- Telescópio refletor parabólico e foco newtoniano D=200mm e f/D=6,5.
2- Oculares:
   Ortoscópica H 7mm
   Kellner H 20mm
   Kellner H 6 mm
3- Filtros:
   a) U.V. (0) - marca Hoya
   b) orange 02 - marca Yashica
   c) yellow Y2 - marca Yashica
   d) red R1 - marca Yashica
   e) blue 80B - marca Focal
4- Câmera CCD (Charged Coupled Device) NV-M5PX Panasonic
5- Video-tape VHS marca TDK de ½ polegada.
6- Video-cassetes PV 1361 e PV 4700 Panasonic.
7- Monitor de TV High Performance Screen - CCE.
8- Camera fotográfica Pentax K1000.
9- Computador CP 500 M80C Prológica.

3. COMPOSIÇÃO DAS IMAGENS CCD.

A gravação de imagens em video-tape através de câmera CCD, é uma boa opção de registros de documentos astronômicos.

Embora já tenha sido testado com sucesso anteriormente em relação aos planetas Júpiter, Vênus e Saturno e ao Sol, esta foi a primeira vez que foi usado em relação ao planeta Marte.

As imagens de Marte foram captadas através de um telescópio refletor newtoniano D=200mm f/D=6,5 com ocular H 7mm ortoscópica de projeção, causando um aumento matemático de 185,7x.

A câmera CCD NV-M5PX foi acoplada diretamente à ocular do telescópio, tendo a imagem de Marte de imediato já monitorizado numa tela de TV. Em seguida essa imagem é aumentada através das lentes zoons da câmera. Depois de trabalhado para ajustar a melhor imagem de Marte, essa imagem é gravada em video-tape.

No fim do trabalho de gravação, as imagens são revistas em monitor de tv, onde com o acionar de um botão chamado “pause” a imagem é congelada e em seguida é feito através da câmera fotográfica o registro dessa imagem em negativo comum, para assim ser processada em fotografias.

A imagem vista através do sensor CCD, mostra-se com um contraste superior a visão direta na ocular, porém há uma perda de qualidade de definição de imagem que pode chegar a 30% no resultado final que é a fotografia.

4. ANÁLISE COMPARATIVA DO RELÊVO MARCIANO.

Esta análise foi feita segundo comparação da imagem marciana de 1988 com as imagens da oposição de 1986 publicadas na revista norte-americana Sky & Telescope de setembro/1988. Foram usados filtros laranja, vermelho, amarelo e azul, além da imagem direta por câmera CCD.

As alterações foram as seguintes:

1) Solis Lacus (90 e 25S) apareceu bem individualizado e separado do Mare Erythraeum.

2) O Mare Serpentis (310 e 30S) apareceu escuro e bem nítido.

3) O Mare Tyrrhenum mostrou-se bastante escuro. Essa região e a de Syrtis Major, foram as mais escuras do planeta.

4) O Mare Acidalum não foi muito bem visível.

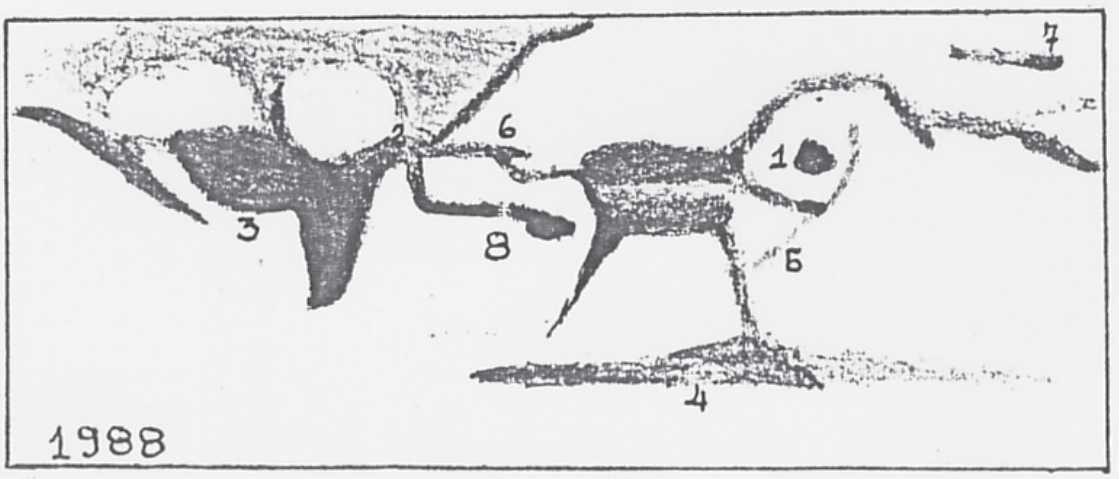
5) Mancha escura e retilínea, como um canal entre Tithonius Lacus (70 e 10S) e Xanthe (50 e 15N).

6) Pandorae Fretum (350 e 30S) mais escura.

7) Em Sabaeus Sinus (340 e 57S) apareceu uma região mais clara no meio de sua extensão. No mapa de 1986 também apareceu.

Mars in 1973

Mars in 1986



5. ANÁLISE METEOROLÓGICA.

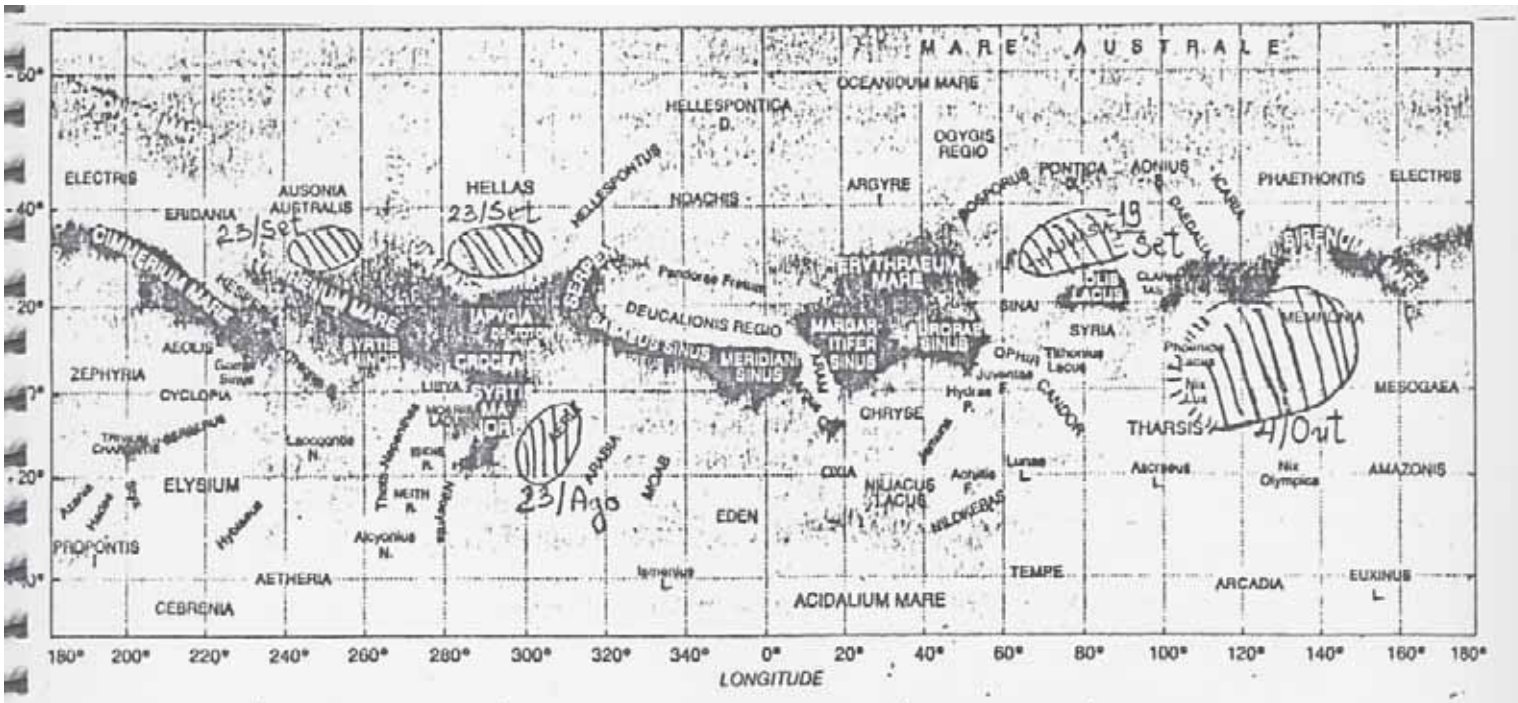
Tomando todo o cuidado em não confundir imagens de diferentes tonalidades com regiões normalmente de tons diferentes de sua adjacência, foram notadas diversas manchas claras na imagem marciana. Aqui revelamos as manchas que mais se destacaram. Algumas delas foram percebidas por demais observadores isolados. Os filtros usados foram: azul, amarelo, laranja e a imagem através da câmera CCD.

1) 23/agosto/1988 - 5h38m TU: Nota-se uma mancha clara na região nascente de Aeria (310 e 10N), melhor visível com filtro azul. Uma possível nuvem azul.
2) 19/setembro/1988 -
   a) Região do Mare Acidalum e seu norte, apareceu bastante brilhante (possível de ser a calota polar norte, que estaria grande devido ao inverno do hemisfério norte).
   b) Às 5h20m TU, uma brilhante mancha apareceu na região nascente de Thaumasia (80 e 30S), causando-nos uma leve impressão de uma segunda capa polar. Uma hora depois ela já estava enfraquecida de brilho. Era visível pela câmera CCD, filtro azul e na visão direta. Não era visível ao filtro amarelo ou alaranjado. Possível nuvem branca. Também havia muita neblina em toda borda nascente do planeta.

3) 23/setembro/1988: Posteriormente ao avaliar as imagens gravadas em CCD, notou-se constantemente duas manchas brilhantes nas regiões Hellas e Ausonia. Essas manchas não foram visíveis em 22/setembro/1988 e persistiram no máximo até 25/setembro/1988.
4) 04/outubro/1988 - 0h45m TU: Na região de Memnomia e Claritas (130 e 15S) foi observada uma grande mancha clara, visível apenas ao filtro azul e ao CCD (possível nuvem azul).
5) 17/outubro/1988 - 23h45m TU: Toda região desértica oeste e nascente do planeta (Tharsis, Thaumasia, Ophir, Phoenicis) apresentou um brilho mais forte em comparação com as demais regiões desérticas.

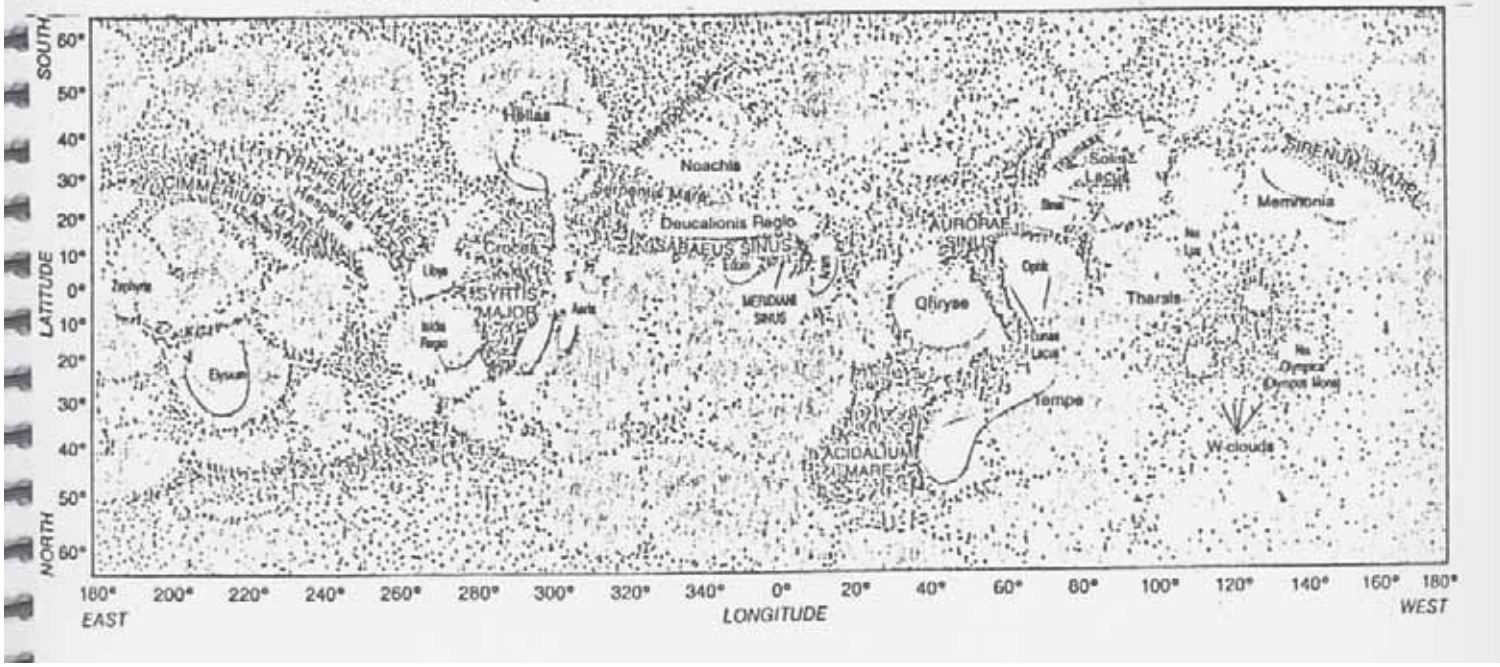
Todas essas nuvens, sejam na realidade azuis, brancas ou amarelas, surgiram em regiões onde normalmente deveriam aparecer. Na revista Sky & Telescope de abril de 1988 pag. 370, mostra um mapa marciano, mostrando os locais de possíveis aparecimento de nuvens.

A única exceção foi em Ausonia, que teve uma mancha observada em 23/9/1988, local onde normalmente não surge nuvens.



▲ Localização das nuvens observadas.

▼ Localização normal das nuvens. Sky and Telesco



6. A RETRAÇÃO DA CALOTA POLAR SUL.

Devido ao fato do planeta Marte estar no período de verão no hemisfério sul, este apontou o seu polo sul na direção do Sol, tornando-se visível da Terra. O início do verão marciano deu-se na primeira quinzena de setembro.

A análise do tamanho angular da calota polar sul foi baseada unicamente nas fotografias feitas do planeta. A análise baseada nos desenhos foi afastada devido a dificuldade de se passar para o papel o tamanho exato da calota, que pode levar facilmente a erros.

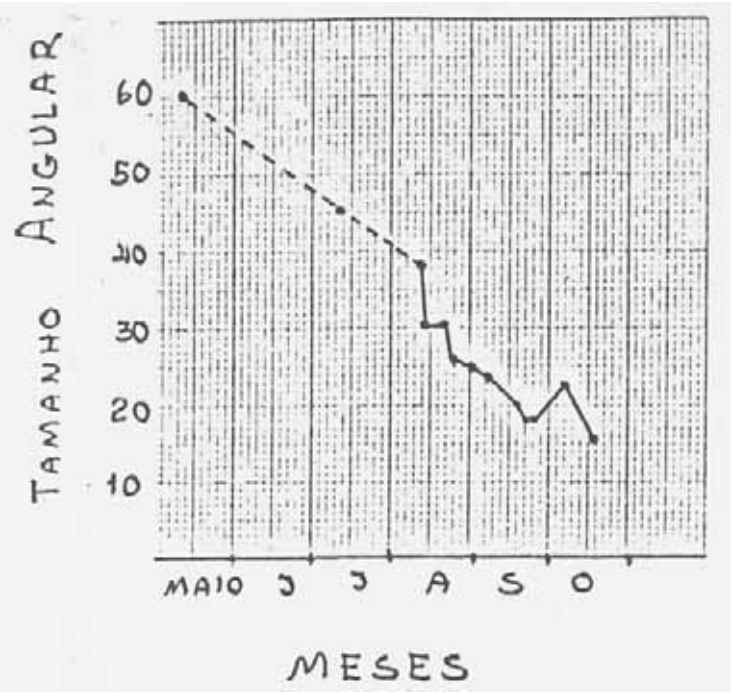
Mesmo assim, devido a perturbação atmosférica da Terra e de Marte ou então da instrumentação usada, a medida perfeita torna-se também um pouco difícil. Para isso foi feito a média das medidas de cada dia observado, para melhorar a exatidão das imagens da calota polar.

A curva analisada mostra uma tendência normal de retração da calota polar, com uma caída mais evidente em agosto e setembro de 1988.

Talvez por um problema de perspectiva ou mesmo de descentralização, a calota polar sul foi muito mal visível na longitude de 200 graus, no fim de setembro e início de outubro.

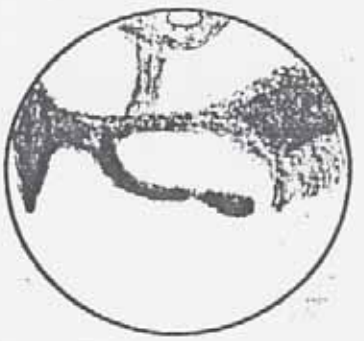
Aqui nós temos a leitura do tamanho em graus da calota polar sul retiradas das imagens CCD do planeta Marte:

Dia	Mês	TU	Meridiano Central	Tamanho em graus da calota polar sul
14	03	—	—	—
08	05	—	—	60
10	07	8h18m	5.6	45
23	07	8h04m	236	—
31	07	8h29m	165	—
09	08	8h06m	76.8	38
15	08	7h54m	22	30
22	08	6h58m	300	30
23	08	5h13m	265	—
23	08	5h59m	277	26
01	09	3h08m	153	25
06	09	2h48m	104	24
19	09	1h52m	336	20
19	09	5h30m	27.3	20
20	09	3h55m	356	18
21	09	1h56m	319	18
23	09	1h45m	292	18
25	09	1h15m	272	—
27	09	1h00m	251	—
04	10	0h45m	186	23
15	10	0h00m	78	15



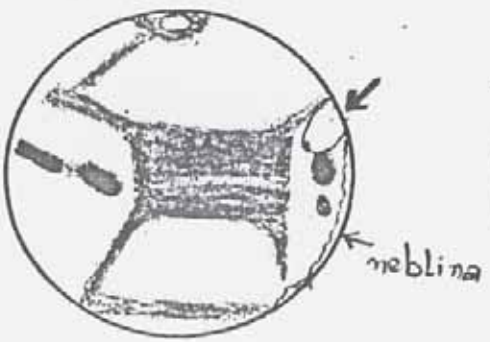
23.8.88 - 5h38 TU

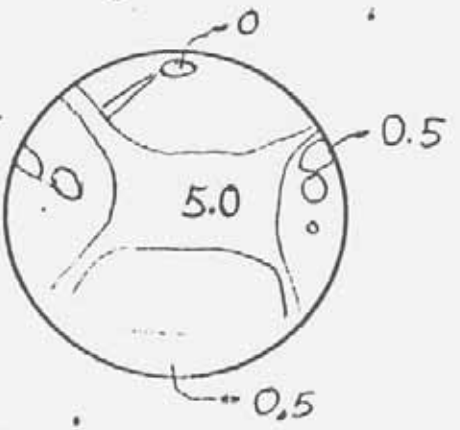
Nuvem melhor destacada em CCD e filtro azul em AERIA



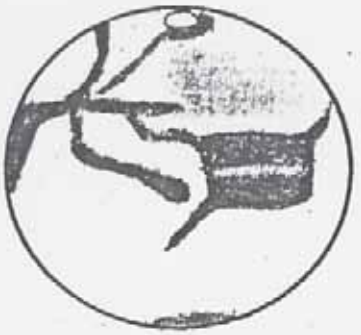
19.9.88 - 2h00 TU

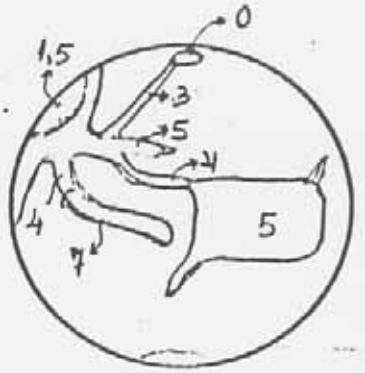
Sabaeus Sinus apareceu com uma mancha clara no meio



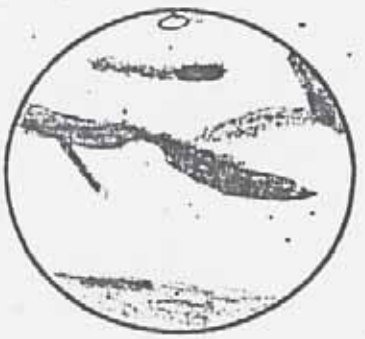


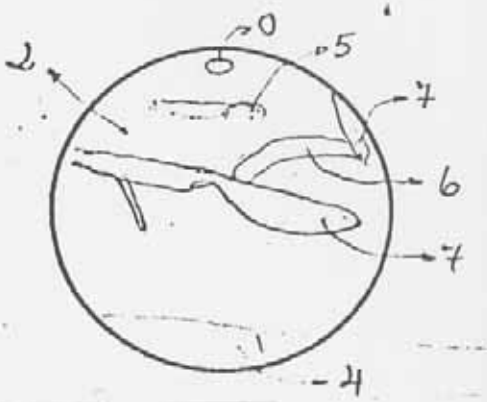
19.9.88 - 5h20 TU
-Sabaeus Sinus dividido por mancha clara
-Região Norte muito brilhante
-Thaumasia com nuvem bem brilhante, melhor visível em CCD, filtro azul e sem filtro





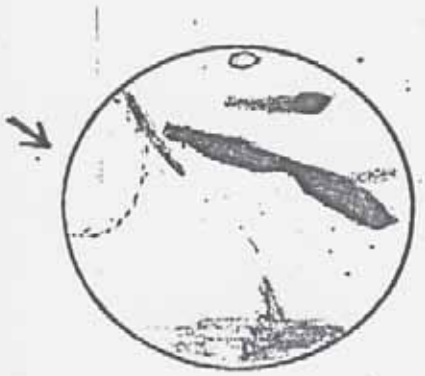
20.9.88 - 4h00 TU
Meridiano central a 10º, filtro azul

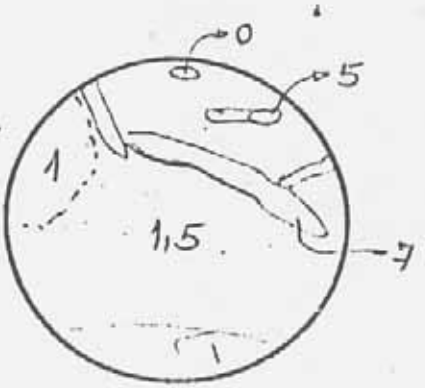


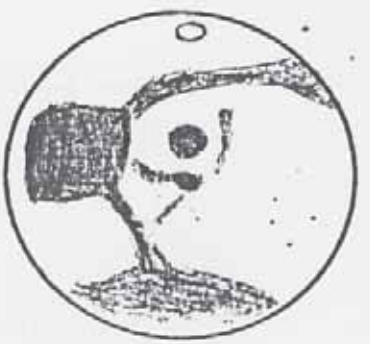


23.9.88 - 1h30 TU
Nuvens brilhantes bem visíveis em Hellas e Ausonia ao CCD

02.10.88 - 1h00 TU
Meridiano central a 200º, filtro azul



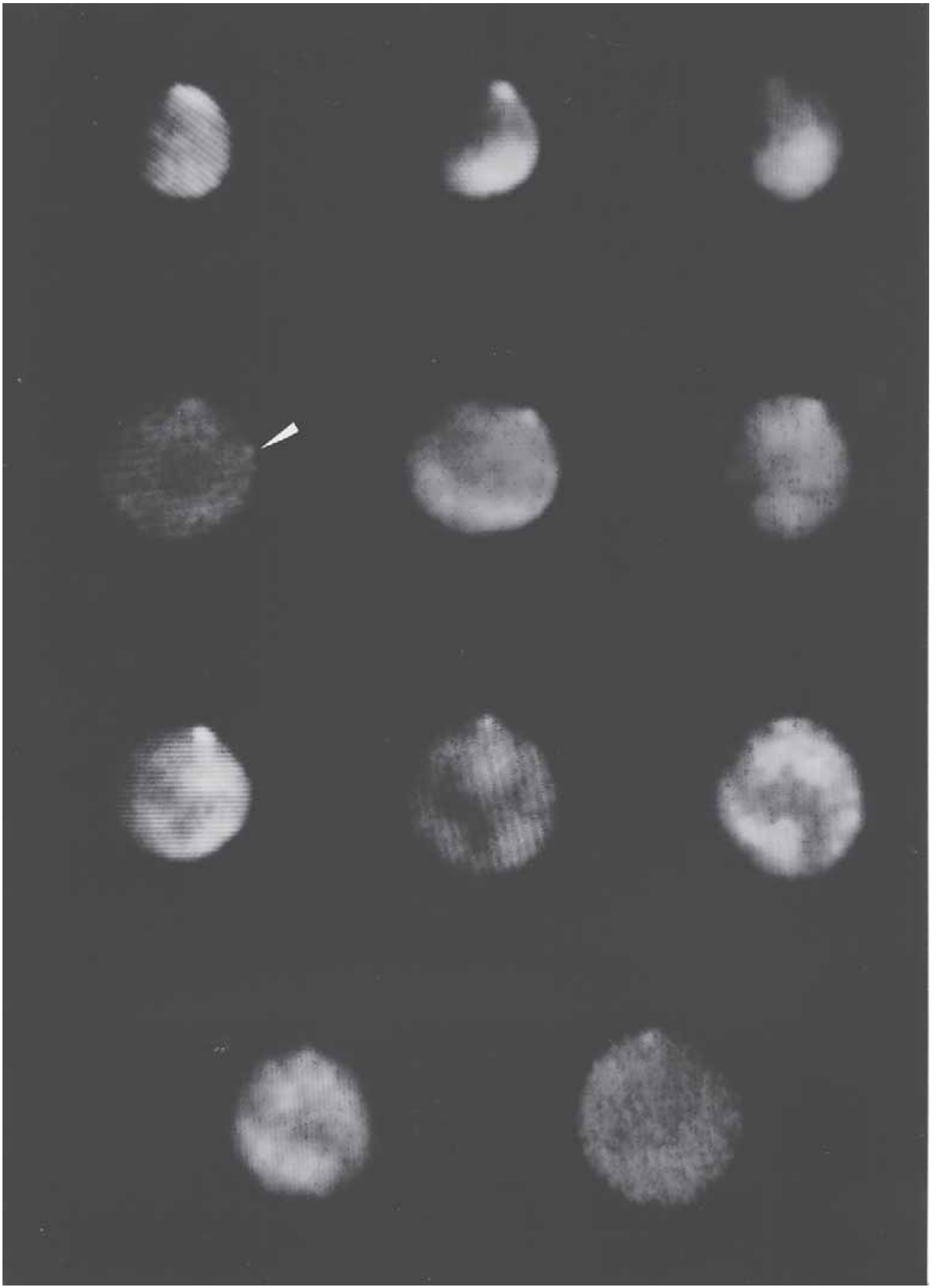




4.10.88 - 0h45 TU
Na região de Memnonia aparece uma grande mancha visível apenas ao CCD e filtro azul. Também era visível em 3.10.88 - 1h00 TU

15.10.88 - 0h.30 TU
Meridiano central a 80º, filtro azul

Nota: Na página seguinte temos uma sequência de fotos de Marte, obtida pelo autor através de imagens CCD.



7. BIBLIOGRAFIA RELACIONADA ÀS OBSERVAÇÕES TELESCÓPICAS.

a) Informativos do Jet Propulsion Laboratory (USA).

b) Informativos do The Planetary Society (Stephen Edberg) - (USA).

c) Circulares informativas n. 1 e 2 - Observatório do Capricórnio de Campinas/SP - BRASIL.

d) The Cambridge Atlas of Astronomy.

e) Universo n.26 pag. 15 e Universo n. 24 pag. 77 da LIADA.

f) Revista Astronomy (USA), March 1988 pag 58; July 1988 pag. 76 e December 1988 pag. 76.

g) Revista Sky & Telescope (USA), April 1988 pag. 370, May 1988 pag. 516 e September 1988 pag. 242.

h) The Atlas of the Solar System - Patrick Moore e Garry Hunt.

i) Marte: da imaginação à realidade - Ronaldo Rogério de Freitas Mourão.

j) Manual do Astrônomo Amador - Jean Nicolini.

k) Marte - Isaac Asimov.

Observações de Marte em 1988
Cotas Fotométricas e Nuvens

Tasso Augusto Napoleão (REA/SP)

1. INTRODUÇÃO.

O objetivo principal das observações de Marte realizadas pelo autor durante a oposição periélica do planeta vermelho em 1988 foi a determinação de cotas fotométricas de trinta e oito regiões (figuras de albedo) selecionadas sobre a superfície marciana. Utilizando a escala de G. de Vaucouleurs, obtivemos um total de 109 cotas fotométricas em dezoito diferentes noites de observação, desde agosto até novembro de 1988. Os resultados são apresentados neste artigo, e comparados com cotas obtidas por outros autores (N. Travnik, do OMA e OC) para a oposição de 1971. Paralelamente, realizamos vinte e seis desenhos do aspecto do planeta vermelho (alguns deles reproduzidos aqui), bem como o registro de possíveis nuvens amarelas e azuis e, em pelo menos uma ocasião, o fenômeno de "Violet Clearing". Nossos resultados foram parte integrante do "Promarte 88", promovido pelo Observatório do Capricórnio (Campinas), tendo sido igualmente remetidos à LIADA (Liga Ibero Americana de Astronomia).

2. INSTRUMETAL.

Todas as observações foram realizadas com telescópio Schmidt-Cassegrain "Celestron SC-8" com 200mm de diâmetro e f/D = 10. As oculares mais utilizadas foram: ortoscópica "Celestron" de 7 mm (aumento 286x) e Plossl "Tele Vue" de 13mm (aumento 154x); ocasionalmente, e em condições de excelente "seeing", usamos ainda uma Barlow "Meade" série 4000, com aumento 2x, que acoplada à primeira ocular proporcionou um aumento de 572x. Utilizamos ainda filtros Wratten 21 (laranja), 47 (azul-violeta), 3N5 (amarelo) e 80A (azul), também marca "Celestron". Deve-se ainda salientar que em todas as observações usamos prisma tipo cotovelo (star diagonal), razão pelas quais as direções E e W (ou p e f, como indicam alguns) aparecem invertidas nos desenhos. A maior parte dos trabalhos foi realizada de S. Paulo, em condições medianas de observação (seeing em geral entre 4 e 5, MALE entre 3,0 e 3,5 magnitudes), porém algumas foram efetivadas em Mairinque (SP) em condições bem mais favoráveis.

3. COTAS FOTOMÉTRICAS.

A tabela 1 resume as cotas fotométricas encontradas. Como mencionamos anteriormente, foi usada a escala de Gérard de Vaucouleurs, com o valor zero correspondente à calota polar sul (CPS) e o índice dez, ao fundo do céu ao redor do planeta. As médias para cada figura de albedo encontram-se indicadas à direita da tabela, variando desde as regiões mais claras (Hellas, com T=1,7, e Aeria, Aetheria, Arabia, Deucalionis Regio, Elysium, Electris, Memnonia, Tharsis e Zephyria, todas com T=2,0) até aquelas mais escuras (Syrtis Major, com T=5,7, Solis Lacus, com T=5,2, Aurorae Sinus, com T=5,1).

As cotas médias por nós obtidas foram então comparadas com aquelas obtidas por N. Travnik na oposição de 1971. Travnik (na época diretor do Observatório Astronômico Flammarion e hoje no OMA e OC) utilizou um refrator "Jaegers" de 152mm e f/D=15, em condições atmosféricas bem mais favoráveis que as nossas, permitindo o uso de aumentos entre 250x e 457x. No período entre 12/7/71 a 21/9/71, aquele autor obteve cerca de 145 cotas fotométricas. Os resultados comparativos das estimativas de Travnik e do presente autor estão sumarizadas na tabela 2. Apenas as regiões observadas por ambos os autores constam da tabela.

Apesar das diferenças de equipamentos, condições de observação e da própria subjetividade da avaliação de cada observador (além obviamente, das variações de aspecto de Marte nas duas ocasiões), os resultados parecem bastante consistentes. Em particular, as regiões de Hellespontus e Iapygia, aparentemente,

estiveram mais escuras em 1988, ao inverso de Syrtis Major e Sabaeus Sinus, que se mostraram mais marcadamente escuras na oposição de 1971.

TABELA 1 - COTAS FOTOMÉTRICAS - OPOSIÇÃO DE MARTE EM 1988

	AGOSTO							SETEMBRO					OUTUBRO			NOVEMBRO			MÉDIA
REGIÃO	15	16	17	21	24	25	29	8	10	11	24	27	3	8	15	8	17	22	————
AERIA	2.0	2.0	2.0								2.0	2.0							2.0
AETHERIA					2.0							2.0							2.0
AMAZONIS							3.0									2.5			2.7
ARABIA	2.0										2.0								2.0
AONIUS SINUS								3.5	4.0	4.5				4.5					4.1
AURORAE SINUS								5.5	5.0	5.0					5.0			5.0	5.1
AUSONIA AUSTRALIS					2.0						2.0	2.5							2.2
BOSPORUS GEMMATUS									4.0	4.5									4.2
DEUCALIONIS REGIO	2.0																		2.0
ELYSIUM				2.0		2.0						2.0	2.0						2.0
ELECTRIS						2.0										2.0			2.0
GOMER SINUS													4.5						4.5
HELLAS		1.5			1.5						2.0	2.0							1.7
HELLESPONTUS		3.0																	3.0
ICARIA														4.5			4.5		4.5
IAPYGIA											5.0								5.0
LUNAE LACUS										3.0									3.0
MARE AUSTRALIS									2.5	3.0					3.0				2.8
MARE CHRONIUM						3.5							3.5						3.5
MARE CIMMERIUM				4.5		4.5	4.5					5.0	5.5			4.5			4.7
MARE HADRIACUM											2.5								2.5
MARE ERYTHRAEUM								5.0	5.0	5.0					4.5			5.0	4.9
MARE SERPENTIS		4.0									5.0								4.5
MARE TYRRENUM				4.5	4.5						5.0	4.0							4.5
MARE SIRENUM							4.5							5.5		4.5	5.0		4.9
MARGARITIFER SINUS								5.0	5.0						5.0			5.0	5.0
MEMNONIA							2.0							2.0		2.0			2.0
NILIACUS LACUS								3.0							3.5				3.2
NIX OLIMPICA														2.5					2.5
PHAENTONTIS							3.0							2.5		3.0	2.5		2.7
PONTICA DEPRESSIO									4.0	4.5					4.0				4.2
SABAEUS SINUS	5.0										5.0								5.0
SOLIS LACUS								5.0	5.0	5.0				5.5			5.5	5.0	5.2
SYRTIS MAJOR	5.0	6.0	5.5		5.5						6.0	6.0							5.7
SYRTIS MINOR											5.0								5.0
THARSIS								2.0	2.0	2.0				2.0	2.0		2.0		2.0
TRIVIUM CHARONTIS						3.0													3.0
ZEPHYRIA													2.0						2.0

TABELA 2 - COTAS FOTOMÉTRICAS NAS OPOSIÇÕES DE MARTE EM 1971 E 1988.

REGIÃO	T (1971) (N. TRAVNIK)	T (1988) (T.A.NAPOLEÃO)
AONIUS SINUS	4.2	4.1
AUSONIA AUSTRALIS	2.0	2.2
BOSPORUS GEMMATUS	4.0	4.2
HELLAS	1.0	1.7
HELLESPONTUS	1.5	3.0
IAPYGIA	4.0	5.0
ICARIA	4.0	4.5
MARE ERYTHRAEUM	4.5	4.9
MARGARITIFER SINUS	5.1	5.0
NILIACUS LACUS	2.8	3.2
MARE TYRRHENUM	4.0	4.5
MARE CIMMERIUM	5.3	4.7
MARE SERPENTIS	4.9	4.5
MARE SIRENUM	5.0	4.9
SABAEUS SINUS	6.0	5.0
SOLIS LACUS	5.1	5.2
SYRTIS MAJOR	6.3	5.7

4. METEOROLOGIA.

Em diversas ocasiões, e utilizando-se filtros convenientes, pudemos perceber a ocorrência de possíveis nuvens na atmosfera marciana. Dentro de nosso período de observação, no entanto, não pudemos registrar qualquer tempestade de poeira extensa, como aquela gerada a partir de Noachis na oposição de 1971. Um resumo dos principais eventos meteorológicos observados pelo autor vem a seguir:

Em 15/8/88, de 04h00 TU às 05h05 TU, utilizando filtro violeta W47, percebemos o “limb haze” no limbo matutino do planeta, bem como regiões esbranquiçadas sobre Hellas - possíveis nuvens azuis.

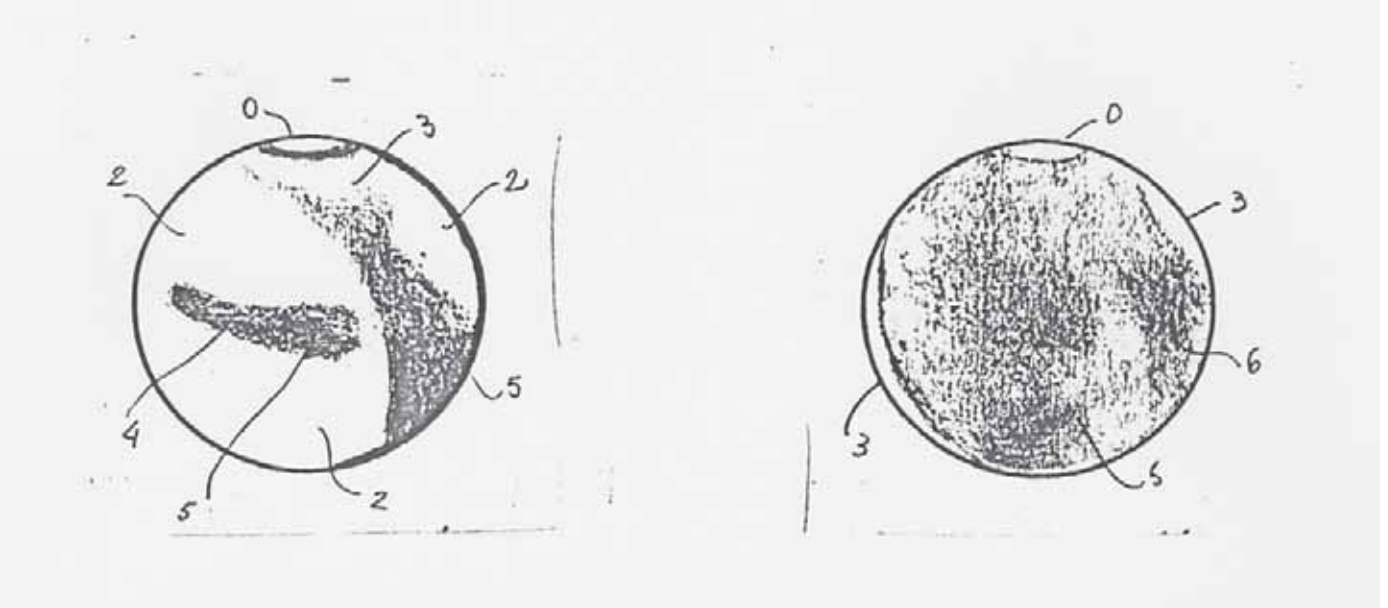
Em 16/8/88, de 02h30m TU às 03h30 TU, não pudemos distinguir os mesmos fenômenos com o mesmo filtro; porém notava-se o efeito de “violet clearing” na região de Syrtis Major quando usado o filtro W47.

Em 24/8/88, de 05h15 TU às 06h00 TU, utilizando-se filtro laranja W21, percebemos a existência de possíveis nuvens amarelas na região central de Hellas.

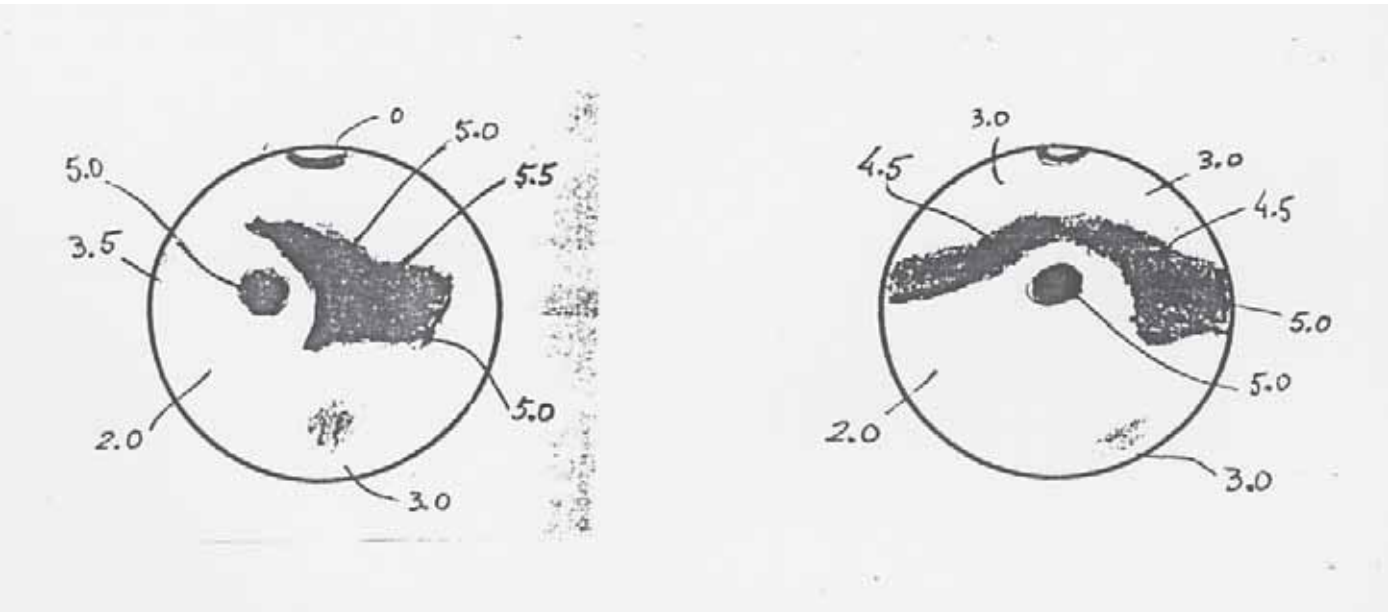
Em 27/7/88, de 01h40 TU às 03h00 TU, e utilizando filtros W21 (laranja) e 2N5 (amarelo) percebemos uma nuvem com formato em “V” sobre Ausonia Australis. Este fenômeno foi registrado independentemente por Claudio B. Leitão Jr., em SP e está provavelmente relacionado aos mencionados por N. Falsarella na mesma região (v. artigo nesta edição). Note-se que Ausonia Australis não é das regiões mais pródigas na formação de nuvens. Na mesma noite, e usando os filtros já descritos, pudemos notar sobre Hellas pontos brilhantes, também possíveis nuvens sobre a região.

5. DESENHOS SELECIONADOS.

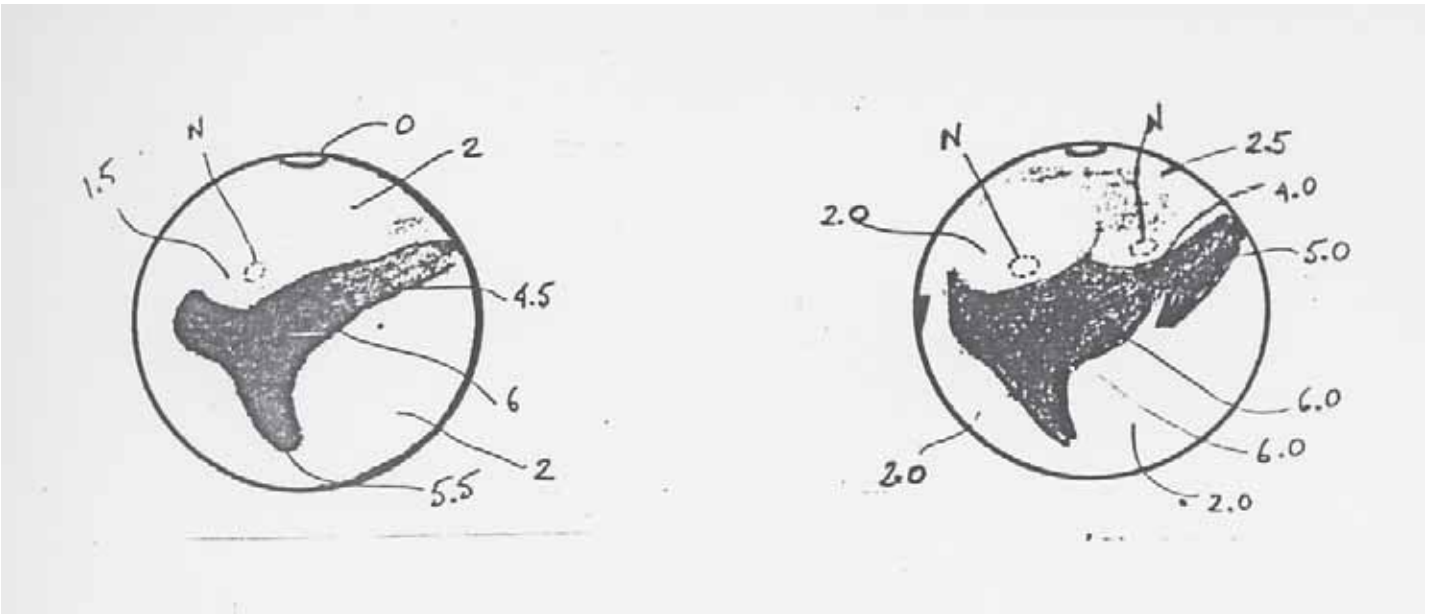
A seguir reproduzimos alguns dos desenhos da superfície marciana, realizado segundo os padrões da ALPO. Lembramos novamente que as direções E e W aparecem invertidas devido ao uso do “star diagonal”.



15/8/88 - Observação realizada entre 04h00 TU (MC 322º) e 05h05 TU (MC 348º). L 252º, D 19",4. MALE 3,5, Seeing 6,5, aumento 286x. Desenho à esquerda com filtro W21. Syrtis Major e Sabaeus Sinus proeminentes, em cor castanha. Regiões de Serpentis Mare - Hellespontus claramente visíveis. Não se percebem nuvens. Desenho à direita com filtro W47: névoa no limbo matutino perfeitamente visível. Sobre Hellas distingue-se região esbranquiçada (nuvens azuis?).



8/9/88 (E) e 10/9/88 (D) - Duas visões da região de Solis Lacus. A primeira, observada em SP entre 01h00 TU (MC 60º) e 02h00 TU (MC 74º), MALE 2,0, Seeing 4, aumento 286x, em luz integral. Na segunda, obtida em Mairinque (SP) com filtro W21, entre 04h30 TU (MC 77º) e 05h20 TU (MC 92º). L 270º, D 23",4, aumento 286x, MALE 5,0, Seeing 7. Note-se a riqueza maior de detalhes no segundo desenho. Solis Lacus domina a visão, notando-se destacadamente as regiões de Mare Erythraeum, Aurorae Sinus, Aonis Sinus, Bosporus Gemmatus e Pontica Depressio. Não registramos nuvens nas duas ocasiões.



24/8/88 (E) e 27/9/88 (D) - Duas ocasiões em que percebemos nuvens amarelas. Na primeira, sobre Hellas, entre 05h15 TU (MC 257º) e 06h00 TU (MC 268º). MALE 3,0, Seeing 3, aumento 286x. L 257º, D = 20",9. Na segunda, em condições de visibilidade muito melhores e Marte a apenas um dia da oposição, pudemos distinguir nuvens sobre Ausonia Australis e Hellas (ver texto). Observação entre 01h40 TU (MC 261º) e 03h00 TU (MC 281º), com MALE 3,0, seeing 7, aumento 286x, L 280º, D= 23",7 (praticamente o máximo). Para o desenho foram usados filtros W21 e 3N5.

6. REFERÊNCIAS.

BEISH, J.D. - The 1988 Perihelic Apparition of Mars, The Strolling Astronomer (ALPO), 1988.

DE VAUCOULEURS, G. - La Physique de la Planete Mars.

MUIRDEU, J. - The Amateur Astronomer's Handbook, 1983.

OBSERVATÓRIO DO CAPRICÓRNIO - Circulares informativas n. 1 e 2 do Programa de Observação do Planeta Marte, 1988.

REA - Rede de Astronomia Observacional - Projeto de observação 26/88.

SKY & TELESCOPE - April, 1988, May, 1988.

TRAVNIK, N. - A apresentação do planeta Marte em 1971, revista Astronáutica n. 52, 1972.

Observação do Asteróide 3 Juno

Renato Levai (REA/SP)

1. INTRODUÇÃO.

A observação de 3 JUNO (Projeto n. 49/88) consistiu no primeiro projeto da REA na área de asteróides. A proposta foi a de acompanhar o asteróide durante um período de dois meses, centralizado na oposição que ocorreu em 1989/fev/21. Como a magnitude do astro estaria entre 9,0 e 8,5, podendo ser considerado relativamente difícil para os instrumentos de amador, o projeto teve caráter experimental, servindo como exercício de localização; não obstante, cor e posição, para confirmar as previsões ou detetar eventuais desvios.

2. A BUSCA E IDENTIFICAÇÃO DO ASTERÓIDE.

Foram utilizadas as efemérides do "Annuaire du Bureau des Longitudes" de Paris e as Charts n. 88 e 87 da AAVSO, ambas no equinócio 1950.0. O asteróide, num percurso retrógrado de 15º durante o período de interesse, atravessou a constelação Sextans e entrou na de Leo.

Como exemplo do procedimento de localização do planetóide, apresenta-se adiante (fig. 1) a parcela da carta da AAVSO onde era prevista a posição de Juno para a data jan/31 (a 0h TU), equivalendo a uma visão através de um binóculo 7x50, e um desenho da mesma área a telescópio 40x, indicando a presença adicional do astro. No desenho mostramos a posição de Juno em duas noites consecutivas, para demonstrar como seria a identificação do astro a partir de seu movimento próprio: deslocando-se 12' de uma noite para outra. (Na época da oposição a velocidade angular atingiria 16'/noite, ou seja, 40"/hora).

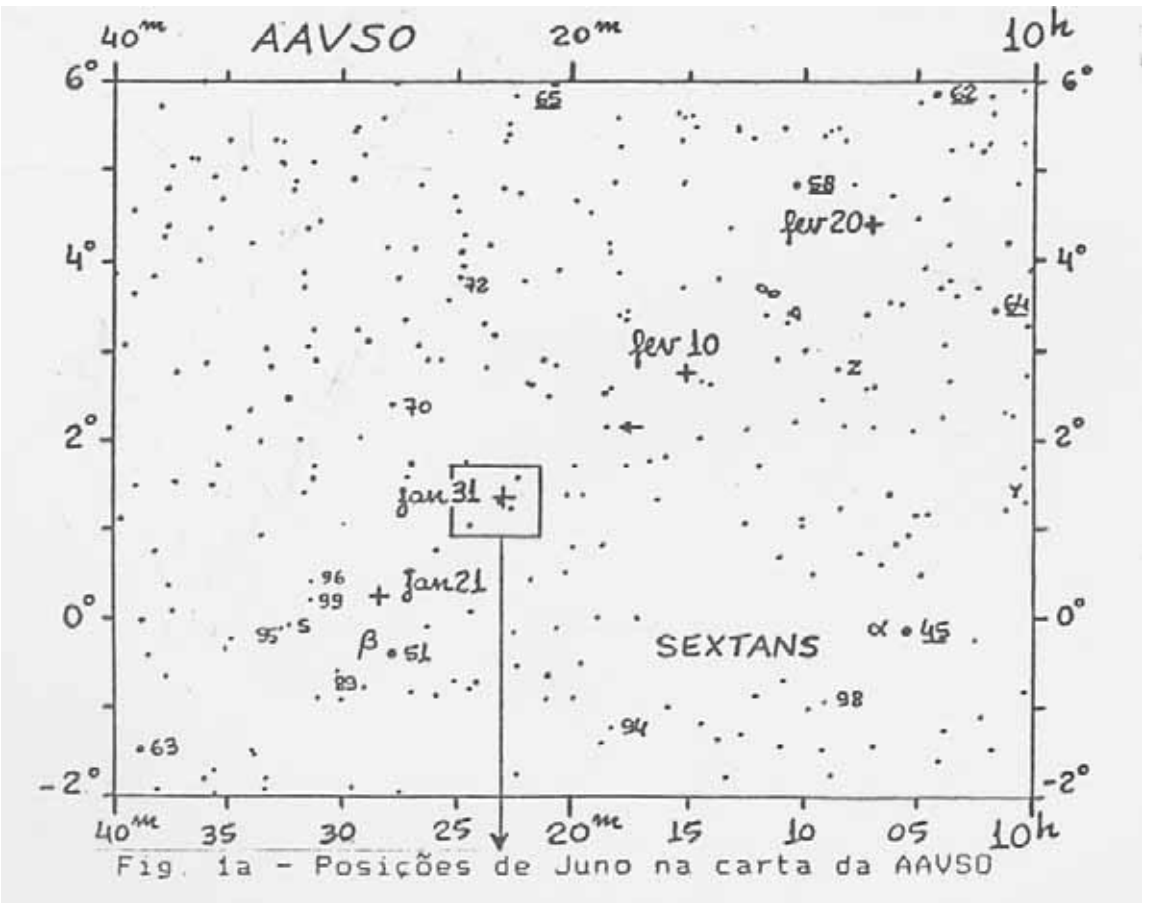


Fig. 1a - Posições de Juno na carta da AAVSO

Figura 1a - Posições de Juno na carta da AAVSO

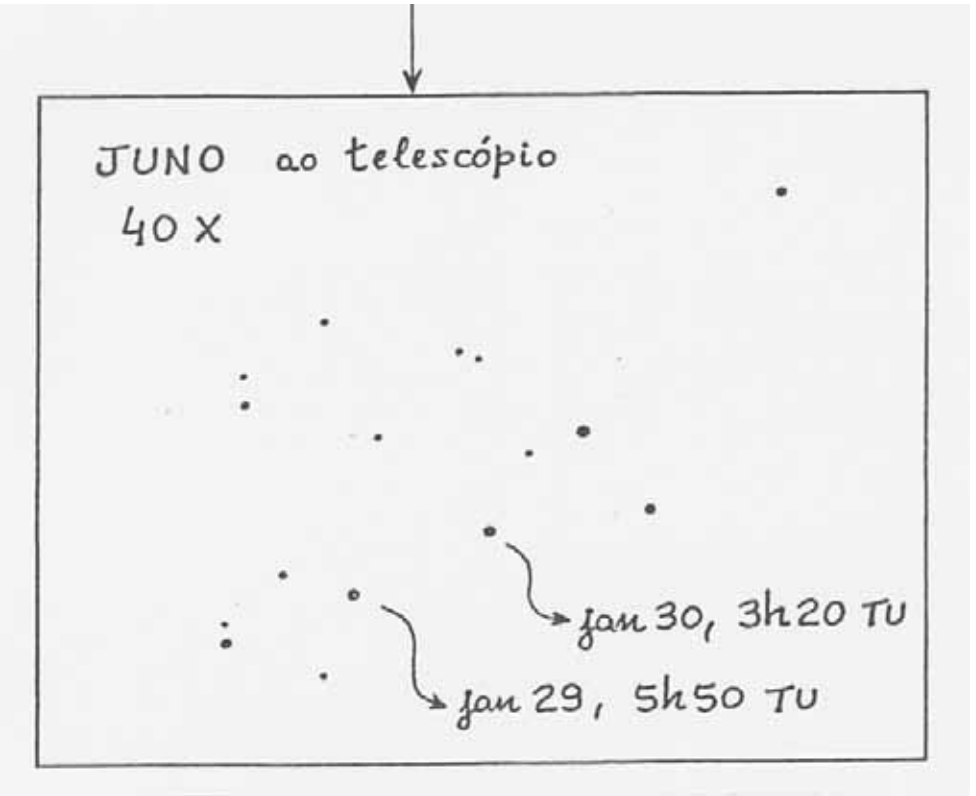


Figura 1b - Posições de Juno ao Telescópio

No mesmo mapa de busca (fig. 1) pode-se ver, assinalada por uma pequena flecha, uma estrela de mag. 9,1, com possível ocultação prevista para a data fev/06, 2h23 TU; essa ocultação por falta de visibilidade, não pôde ser tentada por nenhum observador da REA, pelo menos na área de São Paulo. Aliás, essa época do ano costuma ser de clima mais nublado em nossa região, o que contribuiu para aumentar as dificuldades desta patrulha de Juno. E, não bastante, no dia da oposição coincidiu com a Lua cheia.

Ainda sobre posicionamento, na noite de mar/31, A. Padilla Fo. obteve medidas de ascenção reta e declinação que apresentaram boa concordância com as previsões, dentro da margem de erro não superior a 1'. De modo geral, não se notou discrepância em relação às efemérides.

3. O BRILHO E SUA VARIAÇÃO.

Aqui houve outra dificuldade observacional: a escassez de estrelas de comparação no campo estelar da AAVSO. Isso levou os observadores a optarem pelo método de Beyer (desfocalização total) na determinação da magnitude. O autor utilizou um método misto: considerando o ganho do instrumento, avaliou a magnitude amplificada do asteróide e algumas estrelas do campo, comparando-os com estrelas visíveis a olho nú, e a seguir aplicando a desfocalização, para obter consistência.

Segue na tabela anexa (tabela A) os resultados das observações de magnitude visual e cor de Juno.

Tabela A - Observações fotométricas de Juno

DATA	HORA TU	OBS./INSTR.	MÉTODO	MAG.VISUAL	COR
jan 29	6h00	a	Beyer	8,6	amarelado
jan 30	3h20	a	Beyer	8,5	amar./lar.
jan 31	6h35	c	Beyer	9,0	amar. claro
fev 07	3h40	a	Beyer	8,5	amar./lar.
fev 22	2h50	a	Beyer	8,3	alaranjado
mar 09	1h10	b	Beyer	9,1	verm.p/lar.
mar 09	23h50	b	Beyer	9,2	laranja
mar 11	1h00	a	Beyer	8,9	alaranjado
abr 04	2h15	a	—	9,5	——
abr 05	1h30	a	Beyer	9,7	——

(a)- Renato Levai, refletor 114mm - 40x
(b)- Romualdo Lourençon, refrator 60mm, 57x
(c)- Antonio Padilla Filho, refrator 60mm, 89x

Vê-se na tabela que houve 10 observações num intervalo de 70 dias, numa frequência média de 1 observação por semana, o que constitui uma taxa razoável (caso fosse para um único observador). Houve necessidade de complementar a sequência com duas observações em princípios de abril (extrapolando o período proposto), para compensar a lacuna do final de março.

No tocante à cor do asteróide, percebe-se uma ligeira variação da tonalidade amarelada ou amarelo-laranja, antes da oposição, para o alaranjado ou mesmo laranja-avermelhado depois da oposição. Isto constitui uma assimetria difícil de explicar, talvez relacionada com o brilho, também ligeiramente assimétrico, mas é preferível ressaltar que, além de alguma subjetividade no critério, é muito difícil registrar a cor de um objeto muito próximo do male instrumental; no caso, não perceptível a partir da magnitude 9,0 ou 9,5, conforme o instrumento.

Além da cor ser muito influenciável pelas condições do céu, especialmente a umidade (que causa um avermelhamento), a visão quando próxima ao limite instrumental parece sofrer um efeito análogo ao "Purkinje".

Abstraindo pois os fatores subjetivos, que são relevantes, é de se notar que a tonalidade típica dos asteróides está entre o amarelado e o alaranjado, variando ligeiramente para o tom mais claro quando se aproxima da oposição. Isso, em linhas gerais, foi verificado com Juno.

Quanto à magnitude, constatamos pequena diferença nos resultados de observadores diversos, em razão principalmente do instrumento usado - refrator ou refletor - além de uma provável "equação pessoal" entre os mesmos. O gráfico adiante (fig. 2) compara as magnitudes observadas com as magnitudes visuais previstas pelas "Ephmerides of Minor Planets" do IAT - URSS.

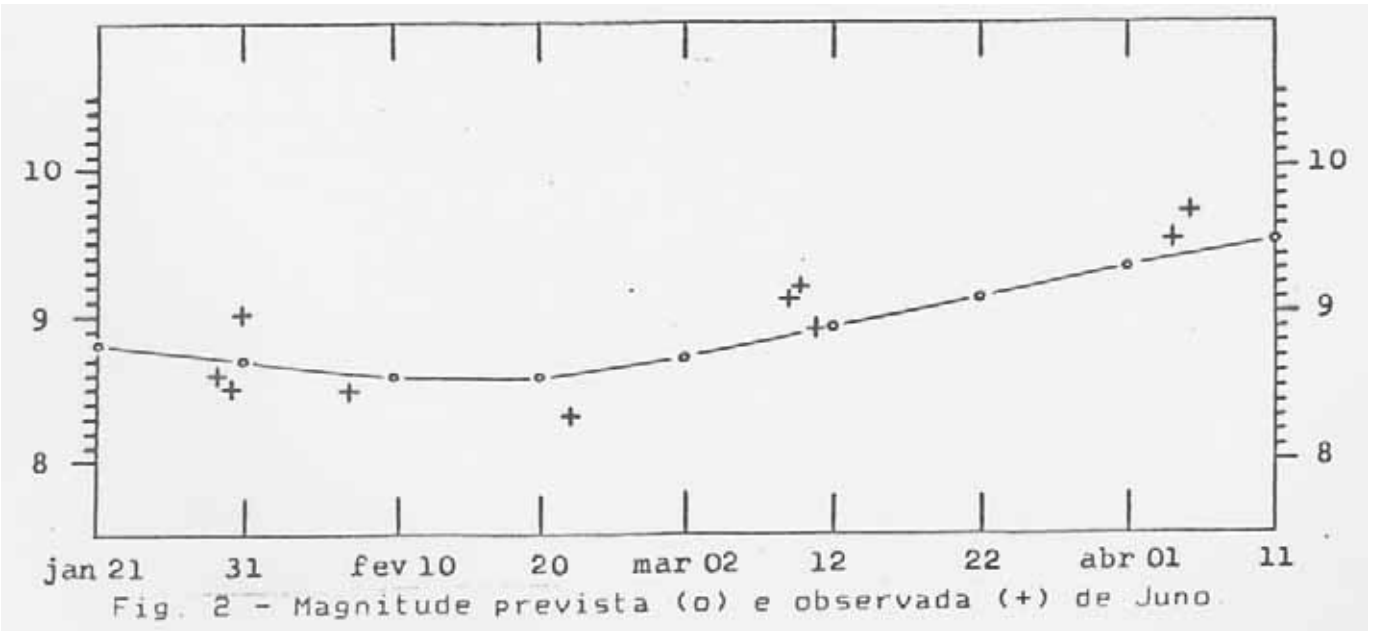


Fig. 2 - Magnitude prevista (o) e observada (+) de Juno

Figura 2 - magnitude prevista (o) e observada (+) de Juno

4. ALGUMAS CONCLUSÕES.

A respeito da localização do asteróide, mostrou-se de grande valia um mapa de busca como o da AAVSO ou equivalente: permite a identificação quase direta, enquanto o método do "deslocamento" exige duas noites. Outro requisito é a experiência do observador em MALES elevadas: nesta campanha de Juno, em que tomaram parte poucos observadores, assinala-se a presença de observadores especializados no setor de variáveis e ocultações, já habituados pois com os campos estelares.

Registre-se ainda que esta oposição de Juno não foi nem afélica nem periélica - foi intermediária; de qualquer forma, embora o terceiro a ser descoberto, não é um asteróide que pode ser considerado fácil.

Sobre a variação da magnitude, a menos da baixa densidade dos pontos observados e de algumas divergências locais, registra-se a "grosso modo" uma concordância geral das observações com a curva de luz calculada pelo Instituto de Astronomia Teórica da URSS, o qual segue os padrões adotados pela IAU.

Como a variação de magnitude em função da rotação, no caso de Juno, tem uma amplitude de 0.15, as divergências encontradas (localmente, isto é, entre observadores) explicam-se por margens de erro não consideradas, a saber, equação pessoal e instrumental.

Levando em conta tal margem de erro, torna-se difícil afirmar se o brilho mais acentuado de Juno, ao redor da oposição (mag. 8,3), deve-se ao "opposition effect" (incremento da reflexão por ocasião da fase cheia). Tais investigações, dificultosas em nível de amador, devem ficar para circunstâncias ou asteróides mais favoráveis.

5. REFERÊNCIAS.

"Ephmerides Astronomiques 1989" - Bureau des Longitudes, Paris.

"Ephmerides of Minor Planets for 1989" - Institute of Theoretical Astronomy, URSS.

"The System of Minor Planets" - B. Roth - D. Van Nostrand Co., 1962.

Observações Visuais do Cometa Tempel 2 (1987g)

José Guilherme de Souza Aguiar (REA/SP)

1. INTRODUÇÃO.

No presente texto procuramos descrever o trabalho efetuado pelos membros da REA, que acompanharam e registraram a passagem do cometa Tempel 2, no período correspondente entre o mês de julho a outubro de 1989.

Os elementos orbitais calculados para a sua passagem foram os seguintes:

T = 1988, set, 16.7327

e = 0,544428

q = 1,383428 (UA)

i = 12,4318

Peri = 191,0391

Nodo = 119,1183

2. COMETA TEMPEL 2 E SUAS PREVISÕES.

As previsões de brilho dos cometas permanecem ainda pouco estudadas. O maior exemplo disto foi quando da aparição do cometa Kohoutek (1973f), que se apresentou muito mais fraco do que o esperado por alguns astrônomos que antes noticiaram uma espetacular aparição, mas todo problema gerado com este cometa acabou culminando com o questionamento mais aprofundado das previsões de brilho.

O brilho dos cometas periódicos são estudados segundo parâmetros observados em aparições anteriores, não raro, tais cometas estão sujeitos a mudanças bruscas de brilho, nos servem como exemplo disso os cometas P/ Schwassamann-Wachmann 1 e o P/ Tutlle-Giacobini-Kresák.

As estimativas de magnitude para esta aparição do Tempel 2 foram divulgadas como uma das mais favoráveis, o que permitiria a observação de algumas peculiaridades do cometa que se viam ameaçadas em outras aparições por erros observacionais, ou até por uma variação do próprio objeto (ref. 5).

As primeiras efemérides foram publicadas no início de 1988, através do ICQ em seu 1988 “Handbook”, ali se previa que o Tempel 2 alcançaria a 7,4 magnitudes, permanecendo assim por cerca de um mês, além de possuir um período útil observacional superior a 8 meses.

Por outro lado, surgiram comentários e perspectivas não otimistas, estas elaboradas por amadores americanos, que divulgaram que o Tempel 2 ficaria em seu máximo com a magnitude próxima de 10.

Em maio, a IAU, publicou através de sua circular 4603, as efemérides para a passagem de 1988, estas publicadas no projeto da REA; o cometa deveria alcançar uma magnitude próxima a 8, isto no mês de outubro. Portanto acompanhamos o surgimento de 2 efemérides distintas para o mesmo evento, algo estranho, isto se levarmos em conta de que este cometa é um periódico de curto período com 6,36 anos.

3. A PASSAGEM DE 1983.

Em sua última passagem periélica anterior a de 1988, o Tempel 2, então 1983x, registraram-se algumas características, que descrevemos abaixo.

No ano de 1983, o Tempel 2 não foi favorável aos observadores que se utilizaram de binóculos e pequenas lunetas, mesmo possuindo um período de visibilidade muito extenso que se iniciou em maio e se prolongou até outubro.

Suas condições de visibilidade afetaram muito as observações, sua menor magnitude foi 8,8, registrada entre os dias 14 a 22 de julho de 1983, deu-se através de um ganho brusco de brilho que superou em mais de uma magnitude o esperado 9,8 pelas efemérides. Tal fato foi recentemente registrado pelo autor quando da observação do cometa Borrelly (1987p), que também superou em mais de uma magnitude o previsto pela IAU (ref. 1).

No restante, o cometa oscilou entre as magnitudes 10 e 11, isto no período em que foi observado por mais vezes. Em sua fase de maior aproximação da Terra, 0,989 UA em setembro de 1983, foi registrado apenas 4 vezes naquele mês. Sua coma não superou os 6' de arco, e nos meses seguintes o cometa se mostrava cada vez mais inacessível, em outubro-novembro, os astrônomos que ainda insistiam em observá-lo reportaram-no "...cometa totalmente difuso e extremamente difícil..."; o último registro se deu naquela passagem em meados de dezembro, um registro negativo, na ocasião se empregou um refletor de 0,41m, f/4, com um limite de magnitude estelar 15, e o cometa Tempel 2 não foi mais localizado, este teve um declínio rápido de sua magnitude, e naquele dia se encerraram as observações de 1983x (ref. 2).

4. O RETORNO DE 1988.

O Tempel 2, agora 1987g, já estava sendo aguardado com grande entusiasmo pela comunidade astronômica, isto devido a sua favorável passagem pelo periélio.

Para esta passagem a REA se organizou para acompanhar o evento através do projeto 19/88, que foi publicado com certa antecedência, e com efemérides de julho a outubro, o melhor período de visibilidade desta aparição.

Inicialmente as observações foram realizadas em meados de abril, isto é, por grandes observatórios, aos quais couberam observações de espectroscopia e medições da rotação do núcleo, que ficou estimada em cerca de 9 horas, num trabalho que ocorreu entre os dias 9 e 15 abril, realizada no Instituto de Tecnologia de Massachussetts.

Os primeiros trabalhos fotográficos se deram no European Southern Observatory, onde se empregou um telescópio de 1,5 m mais CCD, na ocasião registrou-se um diminuto cometa, difuso, que apresentava uma minúscula cauda, isto em meados de maio.

O primeiro registro visual ocorreu no final de maio, e com o emprego de um refletor 0,29m, realizado por um amador americano, sua magnitude estimada foi de 13,2. Logo após este registro, a universidade do Hawaí, confirmava o período de rotação nuclear e alertava sobre a variação de brilho de cerca de 0,5 magnitude.

Para ainda mais ampliar o quadro de descobertas neste cometa, Z. Sekanina, do Jet Propulsion Laboratory, reportou que através de fotometria feitos em 1987/88, sugeriu as dimensões nucleares do Tempel 2, que seriam de 18x11x7 km, (fazendo do Tempel 2 um cometa tão grande quanto o Halley), este fato foi em contrário a todas as medidas anteriormente realizadas (ref. 4).

5. OBSERVAÇÕES E OBSERVADORES.

Realizou-se no período de 17.07 a 2.10.88, um total de 20 registros visuais do Tempel 2, estes realizados por 4 observadores, descritos abaixo.

Tabela Ia - Lista de observadores da REA

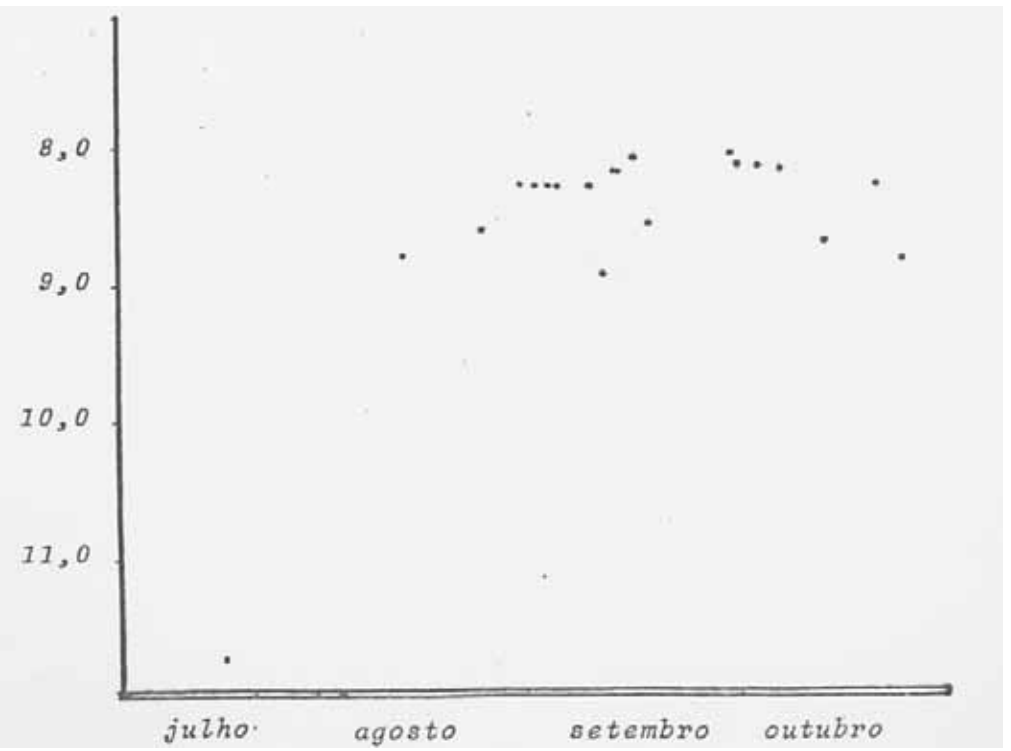
JGA - José Guilherme de Souza Aguiar
RLO - Romualdo Lourençon
TAN - Tasso Augusto Napoleão

Tabela Ib - Lista de Outros observadores

AAG - Angel Alberto González, Cuba

Tabela II - Aspectos diários do cometa

DATA TU	MAG.	G	DIÂM.COMA	OBSERVADOR
jul, 17.05	11.8	6	1’33"	JGA
ago, 14.04	8.7	5	2’17"	JGA
ago, 26.12	8.4	-	—	AAG
ago, 29.00	8.3	4	3’03"	JGA
set, 02.13	8.3	-	—	AAG
set, 05.12	8.3	-	—	AAG
set, 07.08	8.3	-	—	AAG
set, 09.10	8.3	-	—	AAG
set, 10.95	9.0	-	—	TAN
set, 12.02	8.2	4	3’28"	JGA
set, 12.95	8.2	-	—	AAG
set, 16.95	8.1	-	—	AAG
set, 19.05	8.6	4	4’33"	JGA
set, 30.95	8.1	-	—	AAG
out, 01.95	8.2	4	3’40"	JGA
out, 05.93	8.2	-	—	AAG
out, 08.95	8.2	-	3’00"	RLO
out, 15.95	8.7	-	3’00"	RLO
out, 22.93	8.4	-	—	AAG
out, 25.93	8.9	-	—	AAG



6. CURVA DE LUZ DO COMETA TEMPEL 2.

De acordo com o gráfico de luz, podemos notar que durante julho o cometa esteve mais fraco que o previsto, oscilando com uma magnitude entre 13.4 a 20.8.

Em contra partida, no mês seguinte, o cometa teve um ganho de brilho mais expressivo, este acima de uma magnitude do previsto pelas efemérides, sendo facilmente observado por binóculos e pequenas lunetas. Durante este mês tivemos uma forte atividade solar, algo que de acordo com muitos autores poderia influenciar este aumento de magnitude, porém este efeito permanece muito discutido e não se vê relacionado a todos os cometas periódicos já observados, havendo ainda uma minoria que não se encontrou uma relação. Há um estudo de estatística já realizado neste sentido, mas devido à polêmica causada pelo estudo do efeito solar, esta teoria ainda permanece desacreditada por muitos profissionais.

Durante o mês de agosto, o cometa Tempel 2 sofreu uma pequena variação de magnitude, esta inicialmente registrada em 14.08, quando na ocasião Aguiar (A) registrava uma queda de magnitude para 8.7; essa confirmada por R. Keen (K), em 16.08 que estimou o cometa com 8,8 magnitudes.

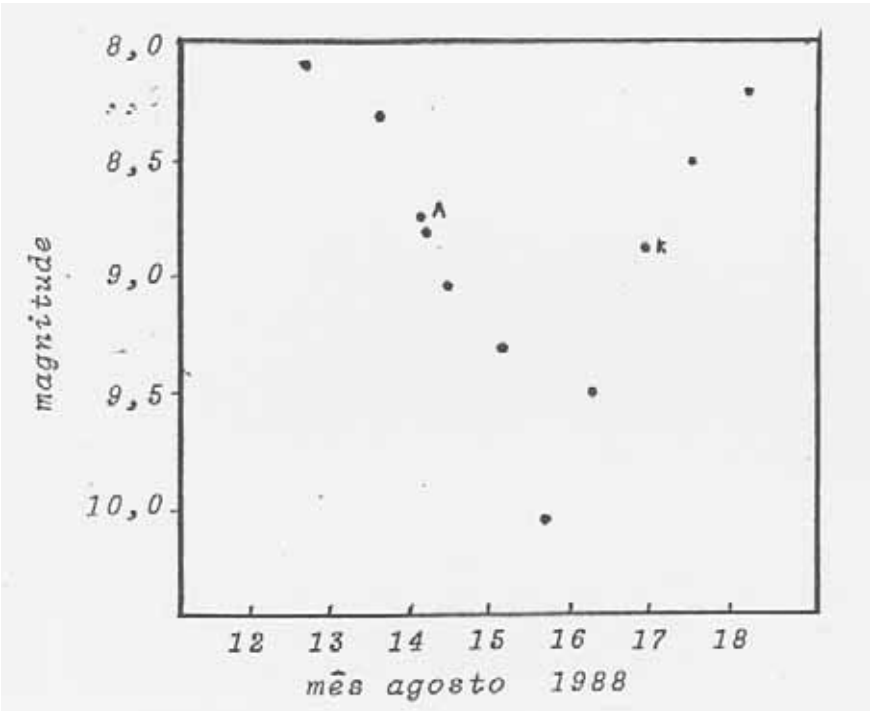


Figura 2 - Curva de luz do Cometa Tempel 2

Ao investigar esta queda, notamos que para alguns amadores, este declínio foi mais acentuado, chegando a 9,7, registrado por um amador português em 16.08.88. Registrou-se novamente um aumento de magnitude, em 18.08, E.A. Jacobson estimou o Tempel 2 com 8,3, fato este confirmado novamente em 20.08 pelo mesmo observador.

Em observações realizadas no mês de setembro, mês em que foi mais observado, notamos que sua magnitude variou entre 8,3 a 8,1 quando do periélio; ressaltamos que um observador italiano estimou a magnitude de 7,7! Acreditamos que se trata de um certo exagero por parte dele, porém no mesmo período, A. Hale alertava para uma nova queda de brilho, esta mais pronunciada alcançando a 9,9, estimativa tomada de um telescópio de 0,41m, em 01.09; o mais curioso esteve por conta das estimativas publicadas, pois em 03.09, como já citamos, o amador italiano empregando um binóculo, registrou 7,7 em set. 03.81, e A. Hale em set. 03.14 estimou 9,4! Uma diferença de 1,7 magnitudes. Em set. 04.86 um amador português

estimou o Tempel 2 com uma magnitude de 8,5, portanto achamos melhor desconsiderarmos tal variação, pois não se encontrou uma relação que pudesse confirmar as observações, isto devido a grande diferença apresentada nas estimativas realizadas.

As observações realizadas pelos membros da REA neste período, esteve abaixo das previsões especificadas nas efemérides (ref. 4), sua magnitude superou neste mês as previsões; de acordo com a circular 4603, o cometa em setembro deveria estar com uma magnitude variando entre 9,3 a 8,5, assistimos porém um cometa mais brilhante, com uma magnitude que ficou entre 8,3 e 8,1, estimativas só esperadas para o mês seguinte.

Em outubro, já na fase pós periélica, o Tempel 2, iniciou uma queda de magnitude de forma lenta, oscilando de 8,2 registrado por Aguiar no dia 1 para 8,7 registrado por Lourençon no dia 15, até alcançarmos 9,5 estimado por A. Hale em 28.10.88.

Durante os meses de novembro-dezembro, registrou-se uma diminuição de brilho gradativo do cometa, que durante novembro esteve com a magnitude de 10.4, e em dezembro diminuindo a 11.5. Em meados de 1989, a IAU ainda publicou as efemérides para observação que se estenderia até março/89.

7. CONDENSAÇÃO CENTRAL.

7.1. NÚCLEO E CONDENSAÇÃO CENTRAL.

Durante a passagem se registrou uma região central, por algumas vezes, mais brilhante que toda coma, aparência esta semelhante a outro cometa anteriormente registrado, o 1987 XXIX (Bradfield 1987s).

Sua coloração observada foi sempre branca, não se registrando nenhuma alteração de cor ou tamanho. Nada de especial se registrou pelos amadores nesta passagem.

7.2. COMA.

Sobre esta estrutura abordagens entre vários, o pior problema encontrado no estudo de seu diâmetro, em face que geralmente um cometa tende a aparecer maior quando visto em pequenos instrumentos.

Esta afirmação pode parecer a simples vista até absurda, mas quando refiro-me a “pequenos instrumentos”, digo sobre a utilização de binóculos.

Os binóculos estimam a coma quase sempre com valores de diâmetro muito grandes. Em alguns casos, este efeito e/ou condições impróprias de observação resultam em uma grande série de valores elevados.

Ressaltamos que com a utilização de pequenas lunetas, notamos que as estimativas alcançadas são inferiores em muito àquelas obtidas com o emprego de grandes aberturas, assistimos em alguns casos que a discrepância alcançou valores de até 5' de arco, isto em observações tomadas nos mesmos dias.

Desta forma, com o intuito de assegurar a homogeneidade dos dados obtidos se vê necessário a eliminação de observações que não consistem com a maioria das estimativas feitas, num período. Geralmente, de qualquer maneira há um distinto intervalo entre as observações selecionadas para a redução e outras que são eliminadas, porém neste caso devido ao pequeno número de registros efetuados, não foi necessário a eliminação de dados, ainda que os registros feitos se encontram muito próximos, assegurando assim boa qualidade dos registros obtidos.

O gráfico abaixo nos mostra o crescimento da coma, com relação aos meses de observação, infelizmente dos 20 registros realizados, apenas 8 possuem esta estimativa de diâmetro de coma. Com este gráfico é examinado de forma mais específica a questão do aumento e contração intrínsecos da coma.

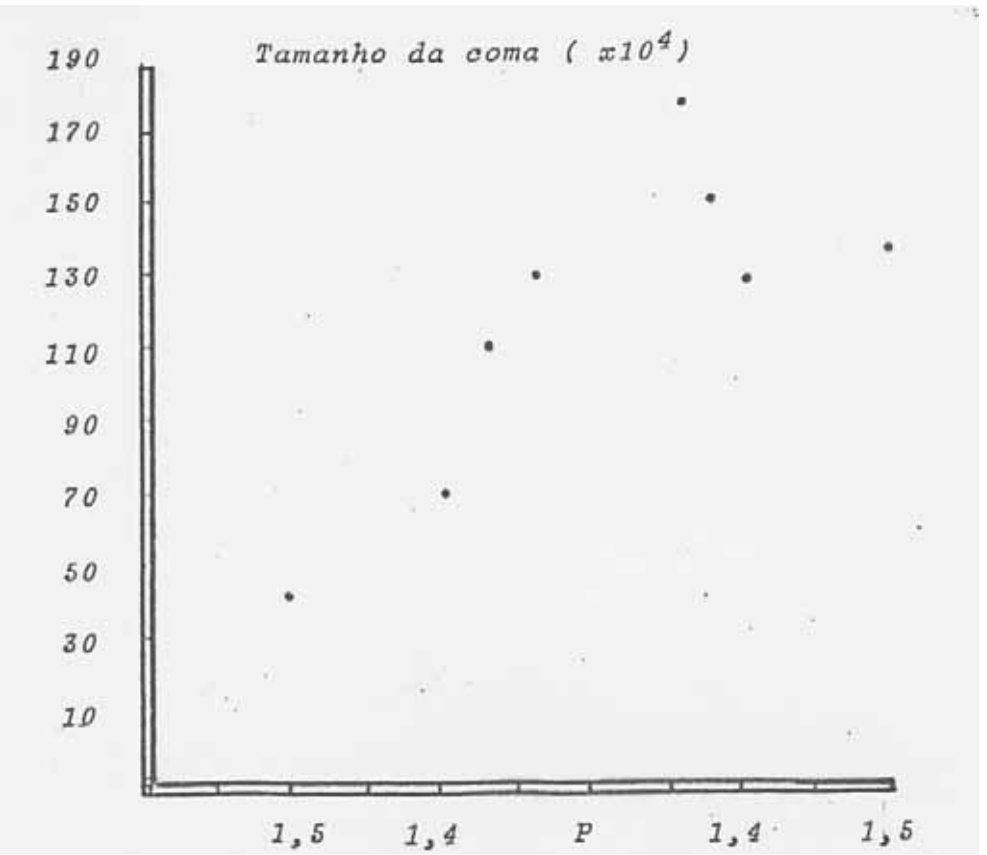


Figura 3 - Gráfico de crescimento da coma.

O gráfico acima mostra um crescimento lento e contínuo do diâmetro de coma, isto na fase anterior ao periélio, ocorrido em 16 de setembro.

Logo após ao periélio assistimos a um incremento do valor do diâmetro, sem dúvida este poderia ser muito maior, mas seu valor não ultrapassou a 5' de arco, devido a proximidade e a interferência lunar presente na ocasião do periélio, a Lua estava a 25º distante do cometa.

Com base em observações registradas no ICQ (ref. 6), notamos que estimativas feitas por Aguiar e Morris, ambas publicadas, e com 2 dias de diferença, apresentam uma diminuição considerável de tamanho, essas estimativas ficaram respectivamente em 4’33" e 2’09" de arco, mas essa diminuição somente ocorreu devido à Lua e sua interferência, portanto após o periélio poderíamos ter registrado uma coma que alcançaria algo próximo a 8 minutos de arco, isto se não houvesse tamanha interferência presente.

Em observações efetuadas no mês seguinte, notamos que ocorreu uma pequena variação quanto ao tamanho, havendo uma queda maior registrada em 08.10, e uma recuperação em 15.10.88, supostamente esta diminuição ocorreu em virtude de condições de céu e de imagens não favoráveis a este tipo de registro.

Este gráfico foi construído com observações tomadas por Aguiar e Lourençon, que em 6 oportunidades utilizaram a mesma abertura, 60mm, que proporcionou uma maior homogeneidade dos diâmetros alcançados. Ressaltamos

que se este gráfico fosse construído com base em estimativas tomadas por binóculos e grandes telescópios, o gráfico apresentaria uma considerável dispersão dos dados.

Com respeito à observação da graduação da coma, esta somente realizada pelo autor, seguindo uma classificação que vai de 0 a 9, e juntamente com uma análise dos registros publicados no ICQ (ref. 6), observamos que houveram pequenas alterações na graduação, toda ela na escala acima citada, consideramos em vista da amplitude desta escala e uma pequena diferença encontrada em cada amador, não houve mudanças ou alterações consideráveis senão aquelas esperadas por parte do próprio cometa.

7.3. CAUDA.

Nesta passagem, grandes observatórios registraram uma pequena cauda, ma a nível de amadores somente Morris, utilizando um 256mm f/4, conseguiu registrar e medir, isto por 4 oportunidades antes do periélio. Em uma das ocasiões em 12.08, Morris registrou uma cauda de 0,05 em P.A. 320; o autor em 14.08 empregando um 250mm, não registrou qualquer cauda existente, ou indício de formação, esta também se encontrou inacessível aos binóculos de grandes aberturas, 20x80, ficando mesmo a Morris a distinção entre os amadores de ter unicamente observado e registrado a existência de cauda.

8. CONCLUSÕES.

Apesar de todas as dificuldades encontradas para a realização deste programa que objetivou o registro da passagem do cometa Tempel 2 (1987g), dificuldades estas principalmente aliadas ao instrumental utilizado, que por muitas vezes se tornou insuficiente às necessidades. Contudo o cometa não nos passou desapercebido, realizamos 9 registros na REA, sendo 6 destes com instrumentos pequenos, contamos ainda com a colaboração de um amador cubano, este que gentilmente nos enviou seus registros de magnitude.

Em aspectos gerais o Tempel 2 correspondeu ao previsto pela IAU, que previu para o período de periélio a magnitude de 8,1, no restante não tivemos notícias de alterações que chamassem a atenção. Portanto o sucesso obtido nesta campanha, poderá abrir a oportunidade para a realização num futuro, espero que próximo, de projetos similares a este que chegou ao fim, com um retorno acima do esperado.

9. AGRADECIMENTOS.

Seguem extensivos agradecimentos ao amigo Gabrielli, que me proporcionou os primeiros registros do Tempel 2, isto com a utilização de seu telescópio de 250; agradeço pela paciência e atenção dispensadas nesta jornada.

Ao amigo Angel A. González, que me enviou uma de suas cartas, registros do Tempel 2 contamos com sua ajuda nos próximos projetos.

Fica aqui expresso o meu obrigado a todos que de alguma forma contribuiram para a realização deste programa.

10. REFERÊNCIAS.

1- Aguiar, J.C. de S. - “Observações Visuais do cometa Borrelly (1987p)”, Reporte n. 1 - REA - Dezembro 1988.

2- IAU Circulares - From IAUC 3794 (april 1983) to IAUC 3889 (november 1983).

3- REA - Rede de Astronomia Observacional - P.O. 19/88.

4- IAU - Circulares - From IAUC 4580 (april 1988) to IAUC 4701 (january 1989).

5- Liga Ibero Americana de Astronomia - LIADA, La Red n. 22, 1988.

6- International Comet Quarterly - ICQ

1986 - outubro vol. 8, n. 04

1987 - outubro vol. 9, n. 04

1988 - julho vol. 10, n. 03

1988 - outubro vol. 10, n. 04

1988 - Comet Handbook

1989 - janeiro - vol. 11, n. 01

Um Breve Comentário Sobre a Observação dos Eclipses dos Satélites Galileanos

André Luiz da Silva (REA/SP)

1. INTRODUÇÃO.

1.1. HISTÓRICO.

O programa de observação dos 4 principais satélites de Júpiter consta dos programas da REA desde agosto de 88, com um período de observações que inicialmente ia até 31/05/1989. Em novembro do mesmo ano, este projeto (29/88) passou a integrar a categoria "periódico".

Este é um dos programas mais acessíveis aos amadores, tendo sido importante meio de avaliação de eventuais desvios em relação às efemérides disponíveis.

Desde 1981, o Brasil conta com o empenho de Odilon S. Corrêa nesta área, que desde aquela época, através da divulgação em boletins astronômicos, incentiva a participação de amadores brasileiros neste fascinante campo.

Em 1983, foi implementado n Brasil, por sugestão do Dr. Sylvio Ferraz Mello (IAG-USP), o programa PREVIT (PRECISE VISUAL TIMINGS). Este programa tinha como principal objetivo, verificar a precisão das observações efetuadas nos séculos passados, onde não se dispunha de fontes horárias confiáveis como hoje. O PREVIT foi desativado dois anos depois.

Como o programa lançado pela REA, ressurge a possibilidade de um progresso do Brasil neste setor.

2. MÉTODOS DE OBSERVAÇÃO.

São 3 os métodos de observação desses fenômenos:

- O método fotográfico
- O método fotométrico
- O método visual

Esses são citados em ordem decrescente de precisão. Existe ainda a observação de eventos mútuos. Os eventos mútuos são fenômenos de ocultações e eclipses entre os próprios satélites de Júpiter. Isto acontece, a cada período orbital Joviano, apenas duas vezes. Este método só se revela eficaz por meios fotográficos/fotométricos, chegando a uma precisão maior que a dos outros métodos citados (150 km).

2.1. MÉTODO FOTOGRÁFICO / FOTOMÉTRICO.

São os métodos que geralmente produzem melhor precisão, todavia exigem equipamento mais sofisticado, nem sempre disponíveis, como sabemos, aos amadores de nosso país.

2.2. OBSERVAÇÕES VISUAIS.

Apesar da menor precisão obtida (700 km), este é, sem dúvida, o método mais praticando entre os amadores, tendo em vista o acesso fácil a esse tipo de trabalho. O amador interessado precisa apenas de um pequeno telescópio, um bom cronômetro e uma central horária confiável.

Curiosamente, este método chega a se rivalizar, em resultados, com os demais, pela grande quantidade de observações e pela diversidade de aberturas usadas.

3. OBSERVAÇÕES VISUAIS - COMO PROCEDER.

Embora já bem enfocados no projeto 29/88, convêm lembrar aqui alguns procedimentos úteis à observação destes fenômenos.

3.1. FREQUÊNCIA DE OBSERVAÇÕES.

De um mesmo sítio de observações é possível registrar, em princípio, mais de uma centena de eclipses. No entanto, vários fatores, de nós já bem conhecidos, como as condições atmosféricas, obstruções por prédios próximos, etc., impedem grande parte dos registros. É interessante notar que um número como 43 observações é considerado excepcionalmente bom, para uma mesma aparição de Júpiter. Esse foi o número apresentado por B. LOADER da RASNZ (Royal Astronomical Society of New Zeland), considerado o observador mais ativo durante a aparição de 82/83, seguido por O. Corrêa (33 observações).

3.2. INSTRUMENTOS.

Qualquer instrumento com abertura superior a 5 cm e aumentos acima de 40x, aproximadamente são suficientes para observar estes eventos.

Um cronômetro e uma fonte horária exata (Radio Relógio, telefone, etc.), são elementos básicos, além, é claro, de persistência e gosto pela observação.

Não use oculares fortes. Use sempre a mesma ocular. O melhor é usar o aumento “resolvente” que é numericamente igual ao diâmetro da objetiva, expressa em milimetros.

3.3. A OBSERVAÇÃO.

O registro dos eclipses dos satélites de Júpiter é uma observação que demanda pouquíssimo tempo para ser realizada. No entanto, os eclipses “não tem hora para acontecer”. De qualquer forma vale o sacrifício de perder alguns minutos de sono: é um espetáculo belíssimo.

Inicie a observação uns dez minutos antes do tempo previsto. Use preferencialmente uma ocular de grande campo, para evitar constantes movimentos no mecanismo de ascenção reta.

Lembre-se de não olhar diretamente par o disco joviano, pois voce pode ficar um pouco ofuscado para ver o satélite.

Importante: nos reaparecimentos, deve-se acionar o cronômetro no momento em que se percebe o primeiro vestígio de luz. Nos desaparecimentos, só quando se perder o último feixe de luz.

O cronômetro pode ser acertado pelo seguinte procedimento:

a) deixe o cronômetro zerado antes da ocorrência do fenômeno.

b) no momento exato do evento, dispare-o.

c) sintonize seu radio com a RRF ou outra central horária.

d) depois que o locutor falar a hora certa, para o cronômetro ao 3º bip.

e) agora é só subtrair o tempo marcado no cronômetro da hora certa falada e obteremos a hora observada.

O método acima é apenas uma sugestão. Para saber de outros métodos consulte os projetos de observação na área de ocultações. É conveniente também utilizar a visão periférica, que como sabemos, é mais eficaz para a observação de objetos débeis, como ocorre com os satélites parcialmente imersos no cone de sombra de Júpiter.

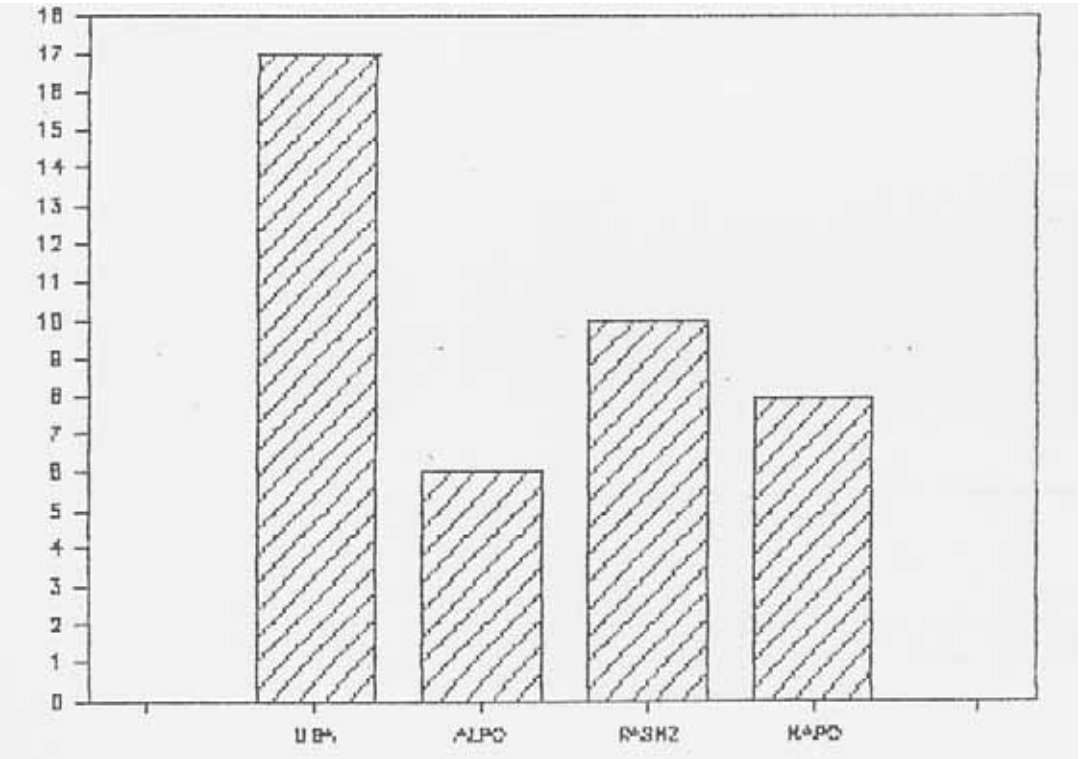
Principalmente nos casos de reaparecimento, convém saber para onde olhar, e detectar o primeiro vestígio luminoso. Use os diagramas dos anuários (mas não se esqueça de orientar o desenho!).

Anote eventuais condições existentes durante a observação (luz da lua, crepúsculo, etc.).

3.1. DESTINO DAS OBSERVAÇÕES.

As observações são mandadas para o Dr. John Westfall (Association of Lunar and Planetary Observers - EUA), que também recebe contribuições de observadores norte-americanos, australianos, europeus e neozelandeses.

Para finalizar, mostramos, na figura I, um gráfico mostrando o número médio de observações por observador, para a aparição de 1982/1983, época de grande divulgação, em que houve uma melhora na quantidade de observações nesta área em nosso país.



Isso dá uma idéia da potencialidade dos observadores brasileiros.

Assim sendo, resta-nos apenas desejar a todos boas observações!

4. REFERÊNCIAS.

- Corrêa, Odilon S. - “Eclipses dos satélites de Júpiter: observações, resultados e perspectivas”, Inf. Astr. União Bras. de Astronomia, vol. 5 n. 4.

- Corrêa, Odilon S. - “PREVIT - Segunda Rodada”; “Eventos Mútuos”. Inf. Astr. União Bras. de Astronomia vol. 5, n. 2.

- Projeto Observacional n. 29/88 - REA.

Satélites de Júpiter: Primeiras Observações

Claudio Brasil Leitão Jr. (REA/SP)

1. INTRODUÇÃO.

Este artigo apresenta os resultados obtidos na temporada 1988/89. Queremos apresentar mais um pequeno relato da campanha, uma vez que, devido ao pequeno número de observações recebidas, ainda não é possível fazer qualquer análise estatística.

2. A OBSERVAÇÃO DOS SATÉLITES DE JÚPITER E A SUA IMPORTÂNCIA.

Apesar de muitos observadores realizarem medidas fotométricas de eclipses e eventos mútuos de satélites de Júpiter, as observações visuais ainda tem grande importância. Através delas é possível avaliar a precisão de observações antigas. Os observadores do século passado, por exemplo, não dispunham de uma fonte confiável de hora certa, reduzindo o gráu de confiabilidade de suas observações. As observações dos satélites de Júpiter permitem também a correção das efemérides publicadas pelos anuários astronômicos, podendo proporcionar a longo prazo a detecção da variação dos elementos orbitais dos satélites Jovianos, desde que estas observações sejam executadas com qualidade e em quantidade (1).

Um excelente trabalho foi realizado recentemente por observadores espanhois na temporada 1987/88, que obtiveram um total de 165 observações (2).

3. RESULTADOS OBSERVACIONAIS.

A REA lançou sua primeira campanha observacional de satélites de Júpiter na temporada 1988/89. Foram coletadas apenas 11 observações realizadas por 5 observadores. Não é possível realizar qualquer análise estatística com esse número de observações. O ideal é que se obtenha para cada satélite e para cada fenômeno (desaparecimento ou reaparecimento) um número considerável de medidas, inclusive medidas de um mesmo evento realizadas por observadores diferentes, com instrumentos diferentes.

É intuitivo que o instante em que o fenômeno é observado seja função da abertura do instrumento utilizado, uma vez que, com uma abertura maior podemos captar sinais luminosos mais fracos, permitindo que o satélite seja visível por mais tempo antes de desaparecer, ou seja visível antes do que o seria em outros telescópios menores na observação de um reaparecimento. Através de um grande número de observações, a relação entre a defasagem O-C (observado menos calculado) e a abertura do instrumento poderia ser estudada (2).

Apresenta-se na tabela I a relação dos observadores e instrumentos utilizados na temporada 1988/89.

TABELA I - RELAÇÃO DOS OBSERVADORES

OBSERVADOR	NR. OBS.	INSTRUMENTO
André Luiz da Silva	2	R 114mm f/8
Antonio Padilla Filho	6	L 60mm
José G. Aguiar	1	L 60mm
Reinaldo del Dotore	1	R 96mm
Tasso Augusto Napoleão	1	SC 200mm

Na tabela II apresenta-se a listagem geral das observações obtidas.

TABELA II - LISTAGEM DAS OBSERVAÇÕES

EVENTO	DATA TU PREVISTA	OBSERVADOR	HORA TU OBSERVADA	INSTRUMENTO
1 D	09/13/88	Antonio Padilla Filho	062013	L 60mm
1 D	10/13/88	André Luiz da Silva	082540	R 114mm
1 D	10/15/88	Reinaldo del Dotore	025346	R 96mm
2 D	11/08/88	André Luiz da Silva	071813	R 114mm
1 D	11/15/88	José G. Aguiar	232745	L 60mm
1 D	11/23/88	Tasso A. Napoleão	012435	SC 200mm
3 R	12/04/88	Antonio Padilla Filho	023202	L 60mm
2 R	01/22/89	Antonio Padilla Filho	010217	L 60mm
2 D	01/29/89	Antonio Padilla Filho	012112	L 60mm
3 R	02/20/89	Antonio Padilla Filho	225124	L 60mm
2 D	02/22/89	Antonio Padilla Filho	223451	L 60mm

Será necessário aguardamos mais uma temporada, para que, com a participação mais ativa dos observadores da REA, possamos coletar um número de observações que nos permita tirar resultados e conclusões.

4. AGRADECIMENTOS.

A Coordenação da REA agradece a Odilon Simões Corrêa, a sua valiosa participação na elaboração deste projeto observacional.

5. REFERÊNCIAS.

1) CORRÊA, Odilon S. - “Cronometragem dos Eclipses dos Satélites de Júpiter: Um Programa ao Alcance de todos” - Informativo Astronômico da União Brasileira de Astronomia - vol. IV, n. 3, p. 68/72 (1984).

2) CASAS, Ricard - “Satélites de Júpiter: eclipses 1987/88” - Astrum, p. 15-17.

Algumas Técnicas Práticas para a Observação de Variáveis

Marcos F. Lara (REA/RJ)

(N. do E) - No “Reporte n. 1” da REA foi publicado o artigo “Aspectos Gerais sobre a Observação de Variáveis”, de Antonio Padilla Filho (REA/RJ), que forneceu uma abordagem bastante completa e abrangente sobre o assunto. O texto de Lara concentra-se em “dicas” de especial interesse para os inexperientes neste campo, que assim terão, pela leitura de ambos os artigos, um pequeno “guia prático” para iniciar-se no fértil campo das estrelas variáveis. Esperamos, assim, ampliar o leque de variabilistas da REA!

Ao planejar suas observações, o iniciante poderá consultar listagens de variáveis onde selecionará aquelas que tenham maior interesse e que estejam dentro dos limites de magnitudes do seu instrumento. Feito isso, poderá se utilizar dos mapas de busca - que, por abrangerem grandes áreas do céu, possibilitam chegar à posição próxima da variável através de alinhamentos imaginários entre as estrelas (star-hopping). A seguir, fará uso dos mapas de comparação, que englobam áreas restritas em torno da variável e indicam as magnitudes das várias estrelas ao redor e que podem ser utilizadas para comparação. Outras cartas específicas (como as da AAVSO) podem também ser usadas se necessário, para dar uma “visão mais próxima” da variável, ajudando a não se cometer um equívoco quanto à identificação e ainda indicando estrelas de comparação mais pálidas para estimativas, quando a variável estiver no mínimo ou próximo dele. No caso da REA, todas essas cartas são fornecidas aos associados, em qualquer projeto de variáveis.

O recomendável é escolher variáveis que possam ser acompanhadas do mínimo ao máximo com o instrumento disponível, obtendo-se assim curvas de luz completas. É claro que estimativas de estrelas visíveis apenas em partes do seu ciclo também são válidas, mesmo porque podem ser acompanhadas nas fases mais débeis por outros observadores. Por outro lado, a busca e localização da variável é muito mais difícil quando ela se situa num campo de estrelas débeis - notadamente quando a própria variável não estiver brilhante; isto é comum nos campos situados próximos à região polar sul. A buscadora do instrumento, ou um bom par de binóculos, serão de ajuda considerável em casos como este. Aliás, em se tratando de instrumentos, convém lembrar que a AAVSO recomenda que se use sempre o mínimo de recursos ópticos compatíveis para a visualização da estrela. Assim (e desde que a magnitude limite do seu céu esteja em torno de 6), estrelas até magnitude 5 devem ser estimadas a olho nú. Magnitudes entre 5 e 7, usando a buscadora ou binóculos. Acima de 7, deverá ser usado telescópio.

Algo sobre os fatores que influem nas estimativas: Naturalmente, o primeiro cuidado é certificar-se que está observando a estrela correta: poderá haver outras variáveis próximas que estejam dentro da fase de visibilidade por seu instrumento. Outro caso é quando as estrelas mais próximas não tem sua magnitude indicada no mapa - apenas representada pelo ponto fotográfico. Nunca se deve julgar as magnitudes pelo “tamanho” dos pontos.

Quando as estrelas de comparação e a variável se situam relativamente distantes entre si (como é frequente nas observações a olho nú e mesmo com binóculos), elas podem se encontrar a alturas diferentes sobre o horizonte, entrando em jogo a extinção atmosférica. Esta é tanto maior quanto mais próxima do horizonte estiver a estrela. Deverá então ser feita a correção da extinção, usando a seguinte tabela:

Altura Sobre o Horizonte (graus) -	43º	32º	26º	21º	19º	15º	11º	6º	2º
Perda de Magnitude (mag.)-	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.9	1.6	2.6

Naturalmente, o ideal mesmo é só observar a estrela quando ela estiver no mínimo a 30º do horizonte; há casos, no entanto, em que isto é impossível.

Outro fator de interferência é o "efeito Purkinjé", que é a tendência (fisiológica) do olho humano de ter a impressão de que objetos pontuais vermelhos apareçam mais brilhantes que na realidade o são. Verificou-se que o efeito é menor quando se observa dentro de um limite médio de magnitude (ou seja, objetos nem muito brilhantes nem muito pálidos, de acordo com o instrumento usado).

O efeito de cintilação é também maior quanto mais próximo à linha do horizonte. Quando a cintilação é maior, ou de frequência rápida, aumenta consideravelmente a margem de erro nas estimativas. Caso, no entanto, seja indispensável a estimativa da variável naquela noite, poder-se-á tentar amenizar o efeito com comparações breves nos momentos de maior estabilidade, recorrendo-se a mais de uma avaliação (sem exageros) para verificar o resultado.

O enfraquecimento das estrelas pelo luar (efeito Dove) não ocorre uniformemente. Neste caso, também, as estrelas vermelhas se mostrarão mais evidentes. Evite estimativas nessas condições. A bruma causa o mesmo efeito quando cobre uniformemente o céu. O contrário, porém, ocorre quando as nuvens ou névoa são pouco densas: as azuis se destacam.

As diferenças de estimativas entre vários observadores que acompanham as mesmas variáveis podem se dar devido a vários fatores, tais como o grau de refração visual, poluição luminosa ou atmosférica, prática e método de cada um, instrumental, etc. A participação em trabalhos conjuntos de associações (caso da REA) é útil para padronização, e o contato particular entre os observadores é também de grande valia para o aprimoramento.

O acompanhamento das variáveis de longo período e das semiregulares é o mais indicado para os iniciantes. A seguir, pode-se voltar a atenção para as irregulares e ao monitoramento das eruptivas. Com a prática, o observador deverá se dedicar a variáveis mais débeis - não se esqueça de manter, em todas as observações, cópias das fichas-padrão de reporte ou anotações próprias para controle e arquivo.

Três Variáveis Semi-Regulares:
T Centauri, L2 Puppis e R Scuti

Tasso A. Napoleão (REA/SP)

1. INTRODUÇÃO.

Apresentam-se aqui os resultados iniciais obtidos pela REA para as variáveis semi-regulares T Centauri, L2 Puppis e R Scuti durante o período de observação compreendido entre inícios de 1988 até maio de 1989. É de se notar a diferença de morfologia das curvas de luz destas variáveis, longe de se constituirem num "padrão" com razoável regularidade, tal como ocorre nas LPV (ver artigos anteriores). De acordo com o subtipo, as irregularidades nas curvas de luz se manifestaram com maior ou menor intensidade - o que, naturalmente, era de se esperar; assim, as previsões com base no período relativamente curto de observação tornam-se bem mais incertas que aquelas feitas anteriormente para as LPV's.

2. REFERÊNCIAS PRÉVIAS.

Trata-se aqui de três variáveis com características bem distintas entre si:

2.1. T Centauri é geralmente classificada como "semi-regular do tipo A" ou SRa abreviadamente. Lembro que as SRas são normalmente estrelas gigantes de classes especiais M, C ou S, que se distinguem das LPV's por sua menor amplitude e período de variação. Em particular, T Cen chega a ser classificada por alguns (p.ex. Hoffmeister et al) como variável de longo período e, neste caso, seria a LPV de menor período entre todas as conhecidas. O período médio de T Centauri atinge 90.60 dias (segundo o Catálogo de Moscou) ou ainda 91 dias (segundo a AAVSO ou Burnham). A amplitude de variação situa-se entre 5,5 e 9,0 mag. (valores concordantes do GCOVS e da AAVSO) ou ainda entre 5,5 e 9,5 mag. (segundo Burnham). A classe espectral oscila durante o ciclo entre K0 e M4e. A época, relacionada pelo GCOVS para seus máximos, correspondente à data Juliana 2442238.

2.2. L2 Puppis personifica a classe SRb (semi-regulares do tipo B), constituída por gigantes como tipos espectrais K, M, C ou S e que apresentam periodicidade evidente em algumas épocas, porém que se interrompe durante determinados intervalos de tempo. As variações de brilho passam então a ser irregulares, até que a periodicidade acabe por retornar. O comportamento errático dessas estrelas - e de L2 Puppis em particular - é explicado por diversos teóricos como devido à existência de uma nuvem de "grãos" (poeira) e gás, gerado pela própria estrela, envolvendo-a. Há ainda hoje bastante controvérsia sobre os parâmetros físicos de L2 Puppis: as estimativas de sua luminosidade, por exemplo, variam entre 200 e 1400 vezes a luminosidade solar. Por esse motivo L2 Puppis tem sido objeto de estudo e observação sistemática por parte de diversos pesquisadores, inclusive brasileiros como o Prof. A.M. Magalhães, do IAG/USP.

O período médio de L2 Puppis é reportado como 140,42 dias (GCOVS) ou 141 dias (Burnham). A amplitude de variação é coincidente nos dados da AAVSO e do GCOVS: entre 2,6 e 6,2 mag. A classe espectral varia entre M5e e M6e. A época relacionada pelo Catálogo de Moscou corresponde à data Juliana 2440813.

2.3. R Scuti pertence à classe RV Tauri, que muitos consideram como "intermediárias" entre as Cefeidas e as variáveis vermelhas. Com efeito, é essa sua posição no diagrama de Hertzprung-Russell. As

curvas de luz das RV Tauri têm aspecto característicos, alternando-se mínimos “primários” e “secundários” (de amplitude bastante diferenciada) entre os “duplos máximos” (em geral não tão distantes entre si).

Em particular, R Scuti é uma gigante amarela com luminosidade 8000 vezes a solar e diâmetro 100 vezes superior ao do Sol. Sua distância é estimada entre 2500 e 3000 anos-luz. Seu período médio é de 140,05 dias (GCOVS). A amplitude de variação é de 4,45 a 8,20 mag. (segundo o Catálogo de Moscou) ou entre 4,9 e 8,2 mag. (segundo a AAVSO a Burnham). O tipo espectral oscila entre G0 e K0 durante o ciclo. A época é reportada pelo GCOVS como correspondendo à data Juliana 2432078,3.

3. ESTATÍSTICAS OBSERVACIONAIS.

Os três projetos não foram iniciados simultaneamente: L2 Puppis foi o segundo projeto lançado pela REA (com estimativas a partir de janeiro/88), enquanto que T Centauri (projeto 12/88 da REA) iniciou a ser observada em março/88; por outro lado, o monitoramento de R Scuti (projeto 17/88) iniciou-se em maio do mesmo ano. Os dados que reportamos no presente texto estão atualizados até maio de 1989; no entanto, as três estrelas continuam a ser monitoradas em caráter permanente pelos observadores da REA.

No período mencionado, foram realizadas 125 estimativas para T Centauri, 207 para L2 Puppis e 177 para R Scuti, distribuídas pelos seguintes observadores:

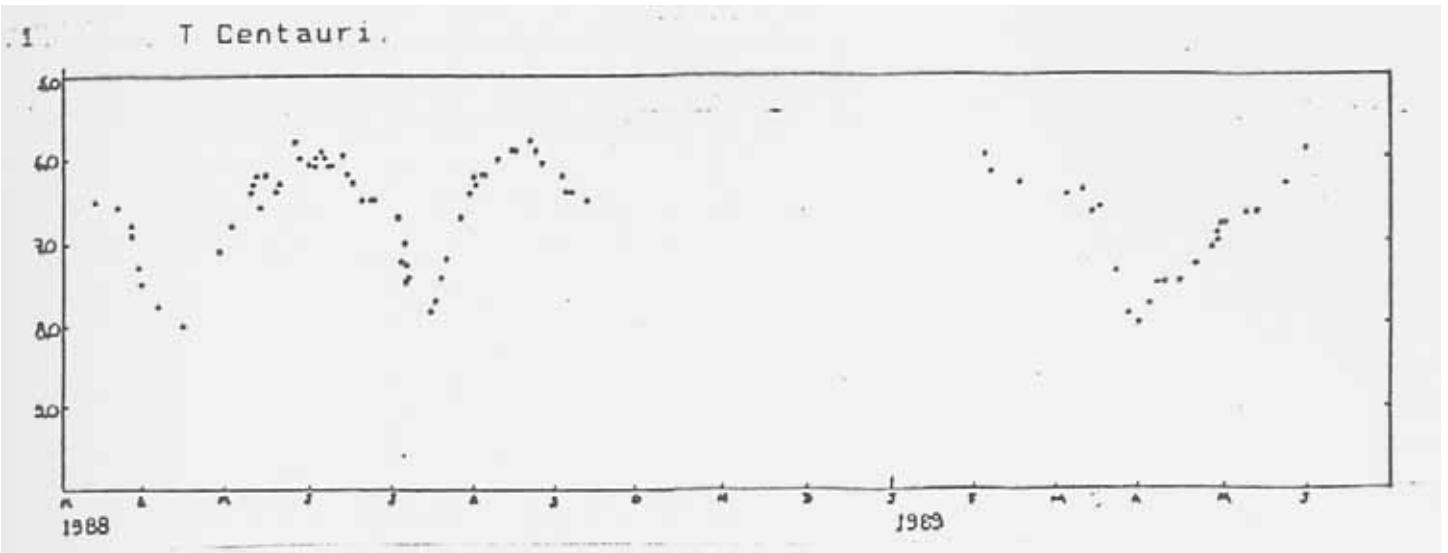
OBSERVADOR	T CENTAURI	L2 PUPPIS	R SCUTI
Avelino Alves	43	0	12
André Luiz da Silva	33	33	28
Antonio P. Filho	0	23	41
Carlos Colesanti	1	10	1
Edvaldo Trevisan	4	0	2
Luiz E. Castro	0	3	4
Marcos F. Lara	9	86	36
Reinaldo del Dotore	2	7	0
Renato Levai	0	0	28
Tasso A. Napoleão	33	45	25
Totais	125	207	177

Textos-base: projetos 02/88, 12/88 e 17/88 da REA.

Técnica de estimativas: Pickering, usando-se o “Variable Star Atlas” e cartas complementares da AAVSO. Na maior parte, as estimativas foram realizadas com binóculos, embora refletores e lunetas de pequeno porte tenham sido utilizadas, no caso de T Centauri.

4. CURVAS DE LUZ.

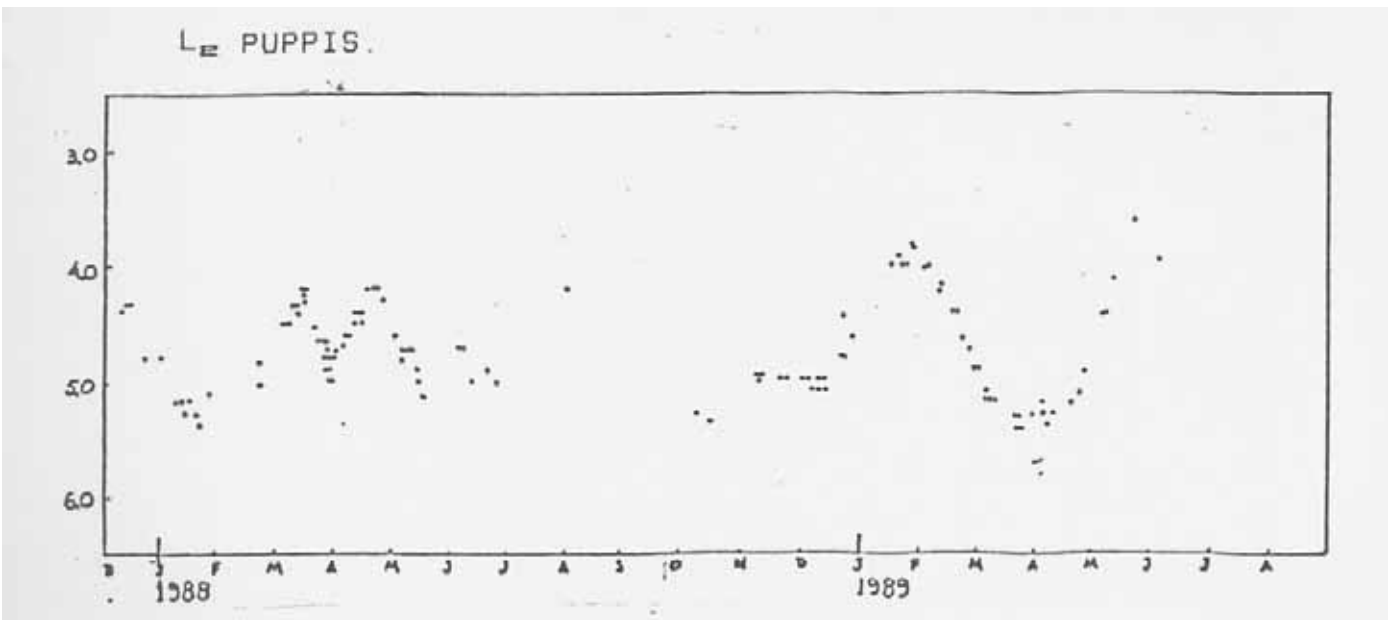
4.1. T Centauri.



Pelo menos três máximos e três mínimos tiveram bom acompanhamento. No período entre outubro/88 e janeiro/89 não foram obtidas estimativas, em parte pela conjunção solar da estrela, em parte por más condições meteorológicas; o máximo ocorrido provavelmente em meados de janeiro, portanto, não pôde ser considerado na redução dos dados.

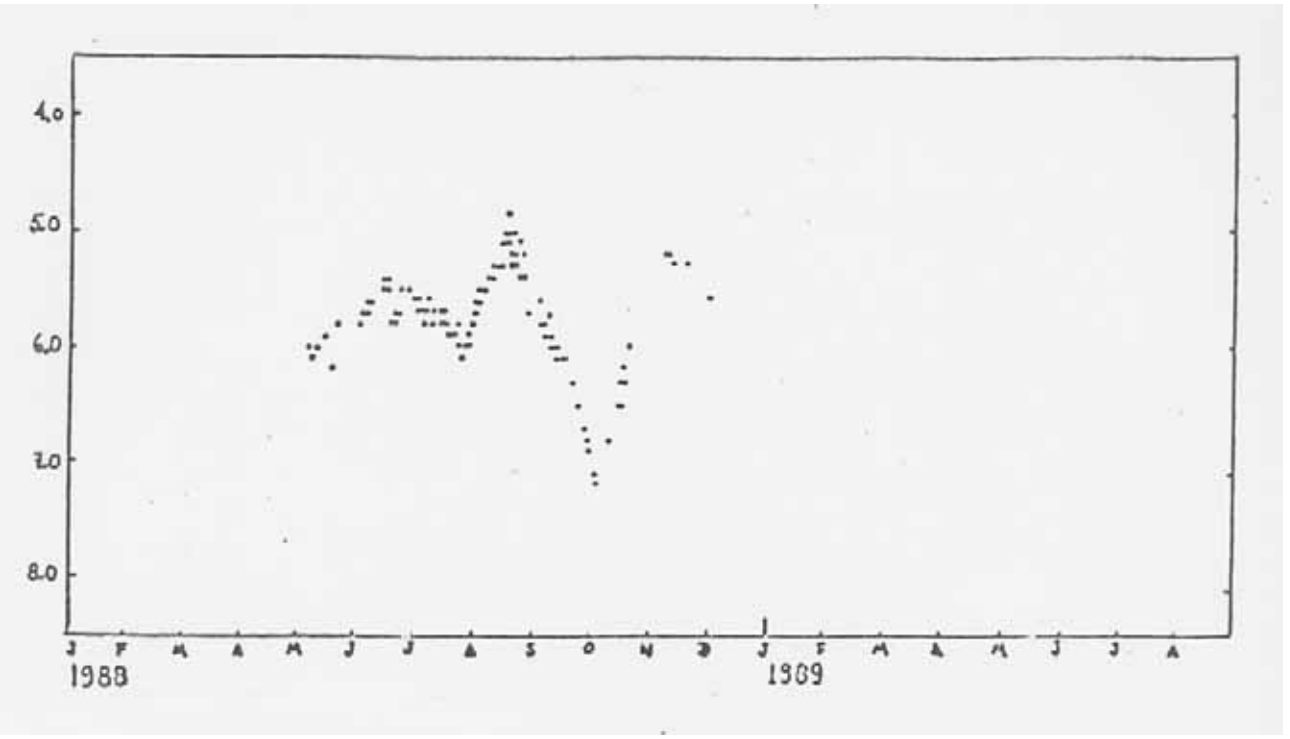
Apesar da evidente periodicidade da estrela, já se percebe menor regularidade em T Centauri que em LPV típica como as vistas nos artigos anteriores.

4.2. L2 Puppis.



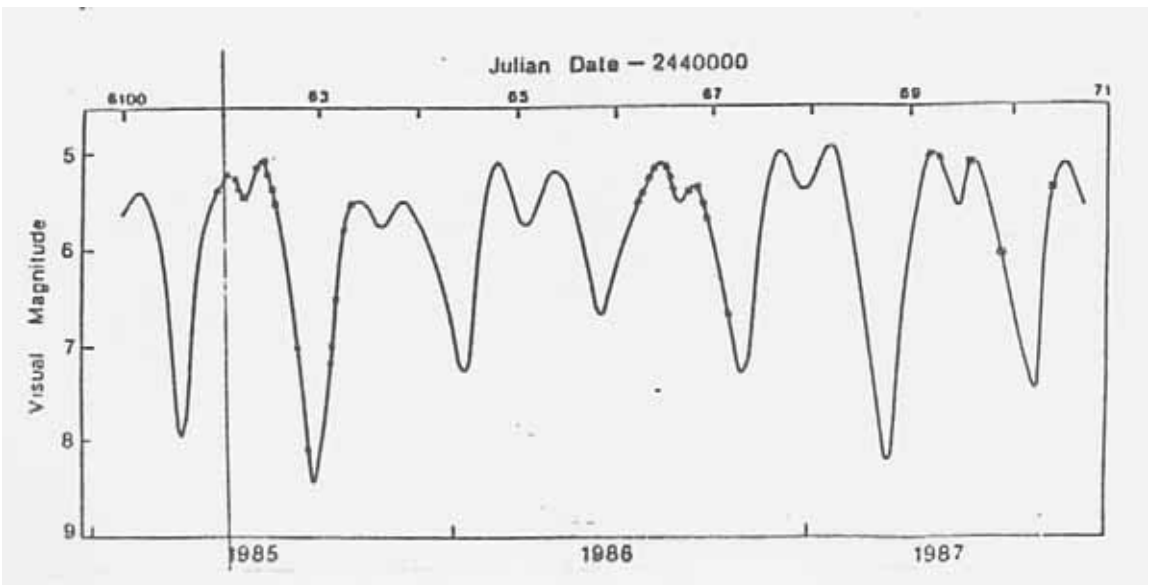
Ao ser comparada com gráfico de T Centauri, a curva de luz de L2 Puppis ilustra dramaticamente as diferenças (já mencionadas) entre as SRa e as SRb. Os trechos observados (até julho de 1988 e a partir de novembro de 1988) são evidentemente insuficientes para se caracterizar um período médio para L2 Puppis. A simples observação da curva de luz torna flagrante que pouco poderá ser deduzida da mesma (com exceção de datas de máximos ou mínimos). É óbvio que o acompanhamento continuado de L2 Puppis por mais alguns anos será indispensável, até que se possam tirar conclusões mais efetivas.

4.3. R Scuti.



Esta curva de luz (construída basicamente com estimativas de 1988) representa um trecho característico, contendo um "duplo máximo", intercalado pelo mínimo secundário e pelo primário, nessa ordem. Aqui também, o monitoramento continuado será imprescindível (o que está sendo feito, por sinal).

Apenas para comparação, incluimos abaixo a curva de luz obtida pela AAVSO para R Scuti, nos anos de 1985 a 1987.



A semelhança entre as duas curvas é óbvia, demonstrando ainda a morfologia típica da classe RVa, à qual R Scuti pertence.

5. CONCLUSÕES DA CURVA DE LUZ.

5.1. T Centauri.

Três mínimos puderam ver obtidos com razoável precisão. A redução gráfica (método de Pogson) revelou:

Data (mín.)	Dia Juliano	Magnitude
Abril 15,1988	2447266,5	8.0
Julho 14,1988	2447356,5	7.8
Abril 15,1989	2447631,5	7.8

O período medido com base nos dois primeiros mínimos (consecutivos) resultou em 90 dias.
De forma análoga, três máximos puderam ser registrados:

Data (mín)	Dia Juliano	Magnitude
Maio 24,1988	2447305,5	5.8
Agosto 21,1988	2447394,5	5.8
Maio 27,1989	2447673,5	5.9

O período com base nos dois primeiros máximos (consecutivos) resultou em 89 dias.

Boa consistência pôde ser obtida em relação aos dados da literatura existente (ver seção 2).

Com base nos parâmetros observacionais, a REA elaborou as seguintes previsões para os dois máximos seguintes, vistos conjuntamente com as predições da AAVSO, dados por seu "Bulletin 52":

REA: Agosto 25, 1989; Novembro 22, 1989
AAVSO: Agosto 25, 1989; Novembro 24, 1989

Finalmente, o desvio (O-C) foi calculado, tomando-se o Catálogo de Moscou como referência "teórica", e pelo processo mencionado no artigo anterior. Obtivemos 0,88% baseados no primeiro máximo e 0,89% no segundo máximo. Observe-se a diferença entre esses valores e aqueles registrados para as LPV, vistas no artigo precedente.

5.2. L2 Puppis.

Foram registrados máximos irregulares em 1988/89:

Data (mín)	Dia Juliano	Magnitude
Março 15,1988	2447235,5	4.4
Abril 21,1988	2447272,5	4.4
Janeiro 24,1989	2447550,5	3.8
Maio 23,1989	2447669,5	3.6

Também de forma errática, foram registrados os seguintes mínimos:

Data (mín)	Dia Juliano	Magnitude
Fevereiro 18,1988	2447209,5	5.8
Abril 29,1988	2447280,5	5.0
Março 30,1989	2447615,5	5.6

A aleatoridade dos dados não permite a determinação do período. Igualmente, nenhuma previsão confiável sobre as datas dos próximos máximos / mínimos pode ser efetuada para esta estrela. Também o desvio (O-C) não tem significado, pelo mesmo motivo.

5.3. R Scuti

Durante o período de observação, registraram-se dois máximos com magnitudes bastantes próximas:

- Primeiro máximo: 21 de junho de 1988 (DJ 2447333,5), com magnitude 5,1.
- Segundo máximo: 18 de agosto de 1988 (DJ 2447391,5), com magnitude 5,0.

De forma intercalada com os máximos, registraram-se dois mínimos de intensidade bem distinta, como segue:

- Mínimo Secundário: 24 de julho de 1988 (DJ 2447366,5), com magnitude 6,0.
- Mínimo Primário: 3 de outubro de 1988 (DJ 2447437,5), com magnitude 7,2.

Os intervalos de tempo (em dias) entre os eventos foram os seguintes:

- Intervalo entre os mínimos: 71 dias.
- Intervalo entre os máximos: 58 dias.
- Declínio de primeiro máximo até o mínimo secundário: 33 dias.
- Recuperação de brilho desde o mínimo secundário até o segundo máximo: 25 dias.
- Declínio do segundo máximo ao mínimo primário: 46 dias.

Esses parâmetros serão monitorados nos ciclos seguintes de R Scuti, para verificar se as relações entre os diversos intervalos obedecem a alguma regularidade. A previsão feita pela REA para o próximo mínimo primário de R Scuti (afetada de incerteza, em virtude do período relativamente curto de observação) indicava-o na segunda quinzena de julho de 1989 (*).

Finalmente, o desvio (O-C) foi calculado da forma já descrita anteriormente, e baseada no mínimo primário de outubro; o valor resultante foi de 0,3%.

* Essa previsão foi posteriormente confirmada pela observação; os resultados correspondentes serão publicados em reportes futuros.

As Variáveis de Longo Período em Carina: R Car e S Car

Tasso Augusto Napoleão (REA/SP)

1. INTRODUÇÃO.

Este texto apresenta, de forma condensada, os primeiros resultados observacionais obtidos pela REA para as variáveis R Carinae e S Carinae, ambas classificadas como LPV (variáveis de longo período) classe Mira. Ambas as curvas de luz se referem ao período entre fevereiro 1988 e maio 1989, cobrindo dois ciclos para a primeira estrela e três ciclos para a segunda. O acompanhamento de ambas pela REA, no entanto, permanece sendo efetuado, assim como ocorre com as demais LPV's.

2. REFERÊNCIAS PRÉVIAS.

Para R Carinae, o General Catalog of Variable Stars (Kukarkin et al; Moscou, 1970) previa um período de 308,71 dias e uma amplitude de variação entre 3,9 mag. e 10,1 mag. (visual). Note-se que esta faixa provavelmente abrange os extremos máximos e mínimos já registrados: a AAVSO restringe a faixa de variação entre 4,6 mag e 9,6 mag, o que está mais próximo dos valores "usuais" desta estrela. Ocorre que, como quase todas as LPV, R Carinae apresenta flutuações em sua curva de luz, tanto no que diz respeito à amplitude de variação, como quanto ao período. A classe espectral de R CAR (GCOVS) é típica de estrelas de seu grupo; variando entre M4e e M8e (apresentando, portanto, linhas de emissão características). A época mencionada pelo GCOVS para o máximo de R Car corresponde à data juliana 2441680.

Já S Carinae, embora figura em todas as referências também como LPV tipo M (Mira), apresenta período pouco comum em sua classe: 149,55 dias (GCOVS), ou 150 dias (AAVSO), ou ainda 149 dias (Burnham). Novamente, o Catálogo de Moscou apresenta sua magnitude extrema de variação: magnitudes 4,5 a 9,9, enquanto AAVSO e Burnham preferem se referir aos valores mais típicos: entre magnitudes 5,7 e 8,5 (AAVSO), ou entre 5,4 e 9,5 (Burnham). O tipo espectral de S Car está entre K7e e M6e, o que é inclusive consistente com seu período mais curto, já apresentando alguma similaridade com as variáveis semi-regulares vermelhas. A época registrada pelo GCOVS para o máximo de S Car corresponde à data Juliana 2440920.

3. ESTATÍSTICAS OBSERVACIONAIS.

Como mencionado, o período a que se refere este texto iniciou-se em fevereiro de 1988, indo até maio de 1989. Neste intervalo de tempo, os associados da REA realizaram 173 estimativas da magnitude de R Car e 158 de S Car. Os seguintes observadores participaram das campanhas:

	R Car	S Car
Avelino Alves	52	52
Andre L. da Silva	30	29
Antonio Padilla F.	17	12
Carlos Colesanti	07	—
Claudio B. Leitão Jr.	02	—
Edvaldo Trevisan	02	—
Luis E. Castro	—	02
Marcos F. Lara	26	30
Reinaldo del Dotore	10	—
Tasso A. Napoleão	27	33
	173	158

Os textos-base foram os projetos da REA de números 04/88 (R Car) e 10/88 (S Car). As estimativas foram padronizadas pelo método de Pickering, utilizando-se a Ficha-Padrão de Estrelas Variáveis da REA, as cartas 170 e 157 do "Variable Star Atlas" da AAVSO, para R e S Carinae, respectivamente. A maior parte das observações foi realizada com binóculos e instrumentos (refratores, refletores) de pequeno porte, compatíveis com a amplitude de variação das estrelas estudadas.

4. CURVA DE LUZ.

Nas figuras 1 e 2 apresentam-se, respectivamente, as curvas de luz obtidas para R Carinae e S Carinae.

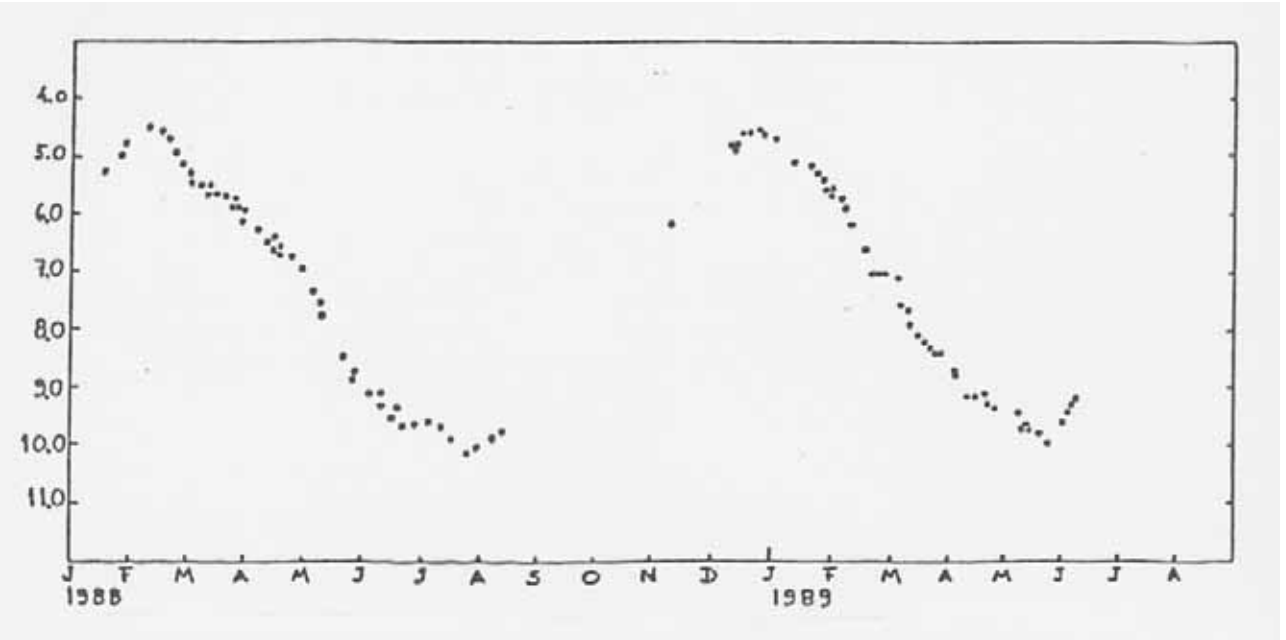


FIGURA 1 - CURVA DE LUZ DE R CARINAE

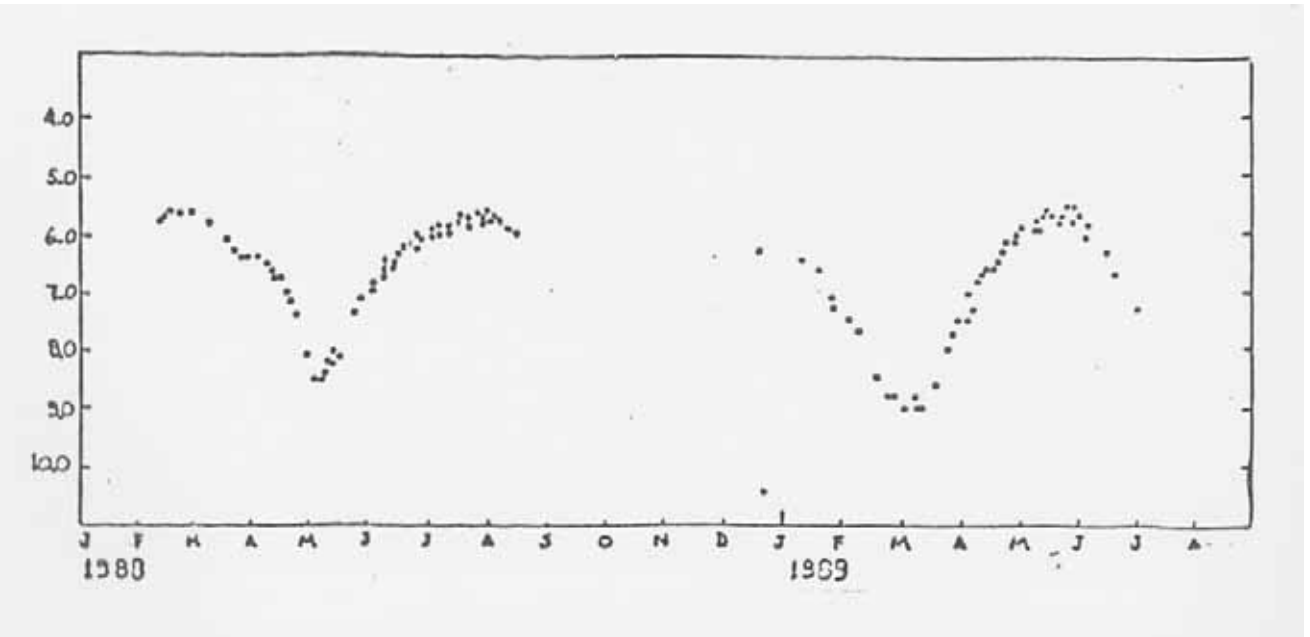


FIGURA 2 - CURVA DE LUZ DE S CARINAE

No caso de R Car, nota-se bom acompanhamento dos máximos e do subsequente declínio de brilho até o mínimo. A fase de ascensão ao máximo, entre setembro e dezembro de 1988, no entanto, teve cobertura mais pobre, principalmente devido à conjunção solar da estrela. No entanto, as datas de mínimo e máximo, bem como o período no ciclo considerado, puderam ser obtidos com razoável precisão.

Já no caso de S Car, tivemos boa cobertura em dois dos três ciclos do período de observação. O "vazio" entre setembro e dezembro de 1988 se explica pelo mesmo motivo mencionado par R Car. Dois máximos e dois mínimos puderam ser registrados com precisão satisfatória.

Notou-se ainda que a dispersão dos dados foi maior para S Carinae, principalmente nas proximidades do máximo - o que provavelmente se deve à intensa coloração avermelhada desta estrela na fase de maior brilho.

5. CONCLUSÕES DA CURVA DE LUZ.

5.1. - R CARINAE:

Máximos desta estrela, obtidos graficamente a partir da curva de luz pelo método das cordas bi-seccionadas de Pogson, indicaram os seguintes valores:

Datas (max)	Dia Juliano	Período	Magnitudes
Fevereiro 12,1988	2447203,5	310 dias	4,5
Dezembro 18, 1988	2447513,5		4,6

De forma semelhante, a determinação dos mínimos obteve:

Datas (mín)	Dia Juliano	Período	Magnitudes
Julho 26, 1988	2447368,5	305 dias	10,1
Maio, 1988	2447673,5		10,0

Obteve-se boa consistência entre o período obtido através (principalmente) dos máximos com os dados da literatura (ver seção 2).

Com base em seus parâmetros, a REA estimou o próximo máximo de R Car, para 13 de outubro de 1989. Por outro lado, a AAVSO, em seu "Bulletin 52" prevê o mesmo evento para 17 de outubro.

Finalmente, calculamos o desvio (O-C) - ou seja, "observado" menos "calculado" - baseados nas referências do Catálogo de Moscou. Utilizando-se o software "Variator", desenvolvido por Claudio B. Leitão Jr. (REA/SP), determinou-se a data Juliana "teórica" para o máximo de fins de 1988, a partir da época e período dados pelo GCOVS, comparando-o a seguir com o resultado observacional. O desvio (O-C) resultou em 0,5%.

5.2. - S CARINAE -

Também aqui os máximos foram determinados a partir da curva de luz da REA pelo método gráfico de Pogson. Obtivemos:

Data (máx)	Dia Juliano	Período	Magnitudes
Julho 24, 1988	2447366,5	148 dias	5,6
Maio 16, 1989	2447662,5	(2 ciclos)	5,7

Por outro lado, a mesma técnica para os mínimos resultou em:

Data (mín)	Dia Juliano	Período	Magnitudes
Maio 6, 1989	2447287,5	150 dias	8,6
Março 2, 1989	2447587,5	(2 ciclos)	9,0

A consistência aqui, principalmente em relação aos valores relacionados pela AAVSO (ver seção 2) foi muito boa. Com base nestes dados, a REA previu o próximo máximo de S Car para 13 de outubro de 1989; a previsão da AAVSO foi para 16 de outubro.

Por fim, o desvio (O-C) foi calculado pelo mesmo processo já descrito para R Carinae: o valor resultante foi 0,19%.

6. CONCLUSÕES.

A cobertura de ambas as estrelas, no período de observação considerado, demonstrou resultados bastante consistentes e compatíveis com a literatura existente; o monitoramento, entretanto, deverá ser confirmado, principalmente em face das erráticas variações de amplitude e período comuns em estrelas desta classe.

Um Estudo Sobre Delta Librae

Tasso Augusto Napoleão (REA/SP)

1. INTRODUÇÃO.

Delta Librae é uma binária eclipsante da classe Algol (EA) - ou seja, aquela classe que apresenta a maior separação real entre seus componentes. As variáveis EA correspondem a cerca de 73% das binárias eclipsantes conhecidas, e se caracterizam pelo fato de sua magnitude permanecer virtualmente constante (ou quase) entre os eclipses. A palavra "quase" aqui se refere ao fato de que - em muitos casos - há efeitos de reflexão e mesmo elipticidade entre os componentes do binário e que geram não perfeitamente constante. Essas perturbações, no entanto, estão longe das observadas em sistemas binários cerrados como as eclipsantes dos tipos EB (Beta Lyrae) ou EW (W Ursae Majoris). Dessa forma, pode-se considerar os componentes das binárias EA como quase perfeitamente esféricas, sendo reduzida a troca de massa entre elas. Estatisticamente, os períodos mais frequentes das EA estão entre 2 e 3 dias, embora haja extremos como UX Ursae Majoris (apenas 4h43m) ou a famosa Epsilon Aurigae (nada menos que cerca de 27 anos).

Descoberta por Schmidt em 1859, Delta Librae apresenta todas as características típicas das EA. Quando não eclipsada, a variável brilha com magnitude constante (dentro dos limites da fotometria visual), em torno de 4,9. O "General Catalog of Variable Stars" de Kukarkin et al, fornece uma amplitude de variação entre 4,92 a 5,90 no mínimo primário. A AAVSO confirma esses valores - entre 4,9 a 5,9 no mínimo visual. O período - preciso, como seria de se esperar - é de 2,32735297 dias (GCOVS). O catálogo de Moscou menciona ainda a época correspondente à data Juliana 2422852,3598 para Delta Librae.

O paralaxe de Delta Librae indica uma distância entre 160 e 200 anos-luz. Este dado, agregado aos que se obtêm da própria curva de luz, permite a determinação dos parâmetros físicos do binário com boa precisão: a componente primária tem magnitude absoluta +0,7, diâmetro e massa equivalentes, respectivamente a 3,4 vezes e 2,7 vezes os parâmetros solares. Já a secundária apresenta magnitude absoluta +3,8 (cerca de três vezes mais brilhante que o Sol), diâmetro e massa respectivamente 3,7 e 1,2 vezes o solar. A distância (separação) real entre os componentes é de 7,2 milhões km.

A fotometria fotoelétrica permite determinar a curva de luz de Delta Librae com excelente precisão. Um bom exemplo é reproduzido na figura 1, obtida através de observações de R.H. Koch em 1962 e integrante do "Atlas of Light Curves of Eclipsing Binaries", publicado por Mario Fracastoro, do Osservatorio Astronomico di Torino em 1972.

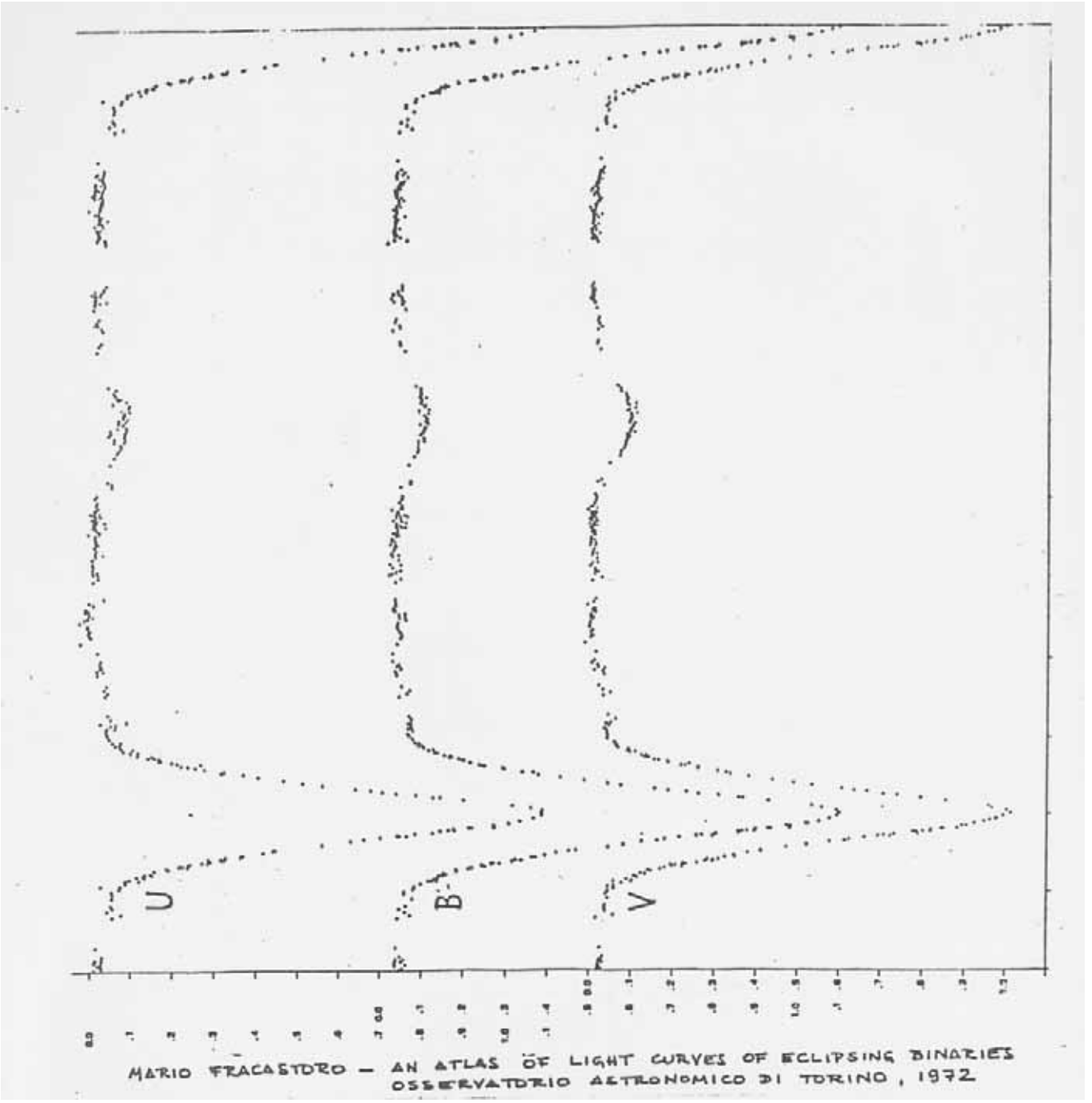


FIGURA 1

Verifique-se a similaridade das curvas de luz obtidas com os filtros U, B e V. As curvas estão “fasadas” no período - técnica essa que também utilizamos para a curva de luz da REA.

O que se poderia esperar de um programa de observação de uma variável tão conhecida como Delta Librae? Na verdade, nosso projeto 13/88 objetivou diversos resultados: a habilidade dos observadores em detectar uma situação de eclipse, a exatidão da previsão para os mínimos posteriores, a possibilidade de detecção do mínimo secundário, e - principalmente - a precisão obtida na consolidação das estimativas de diferentes observadores.

O programa prolongou-se de maio a setembro de 1988. O primeiro eclipse foi identificado em 15 de maio de 1988, às 03h10 TU, com a estrela já retornando do mínimo primário, em magnitude 5,8, por um grupo de observadores da REA - R. Levai, C. Colesanti, E. Trevisan, T.A. Napoleão - em Mairinque, SP.

No período do programa, vinte e sete estimativas foram realizadas em situações de mínimo primário, nas datas de maio 15, junho 5, junho 18 - 19, julho 16 - 17 e agosto 15 - 16. Já quando consideramos a totalidade das estimativas (incluindo portanto a verificação simples da magnitude em situações não eclipsadas), foram realizadas 75 observações. O quadro a seguir fornece um sumário.

Número de Observações

	N. eclipses	Total
A.L. da Silva	—	38
A.Padilla F.	—	3
C.A. Colesanti	4	4
E.J.Trevisan	1	2
M. Lara	-	3
R. del Dotore	-	2
T.A. Napoleão	22	23
	27	75

As estimativas obtidas foram então “fasadas” utilizando-se a época e o período dados pelo GCOVS. Este trabalho foi efetuado em microcomputador, através de “software” desenvolvido por C. B. Leitão Jr.

A fase em cada observação é calculada simplesmente por:

$$\text{Fase } (\varphi) = \frac{\text{DJ (observada) - DJ (época)}}{\text{Período}}$$

A curva de luz resultante (fase versus magnitude) é montada na figura 2.

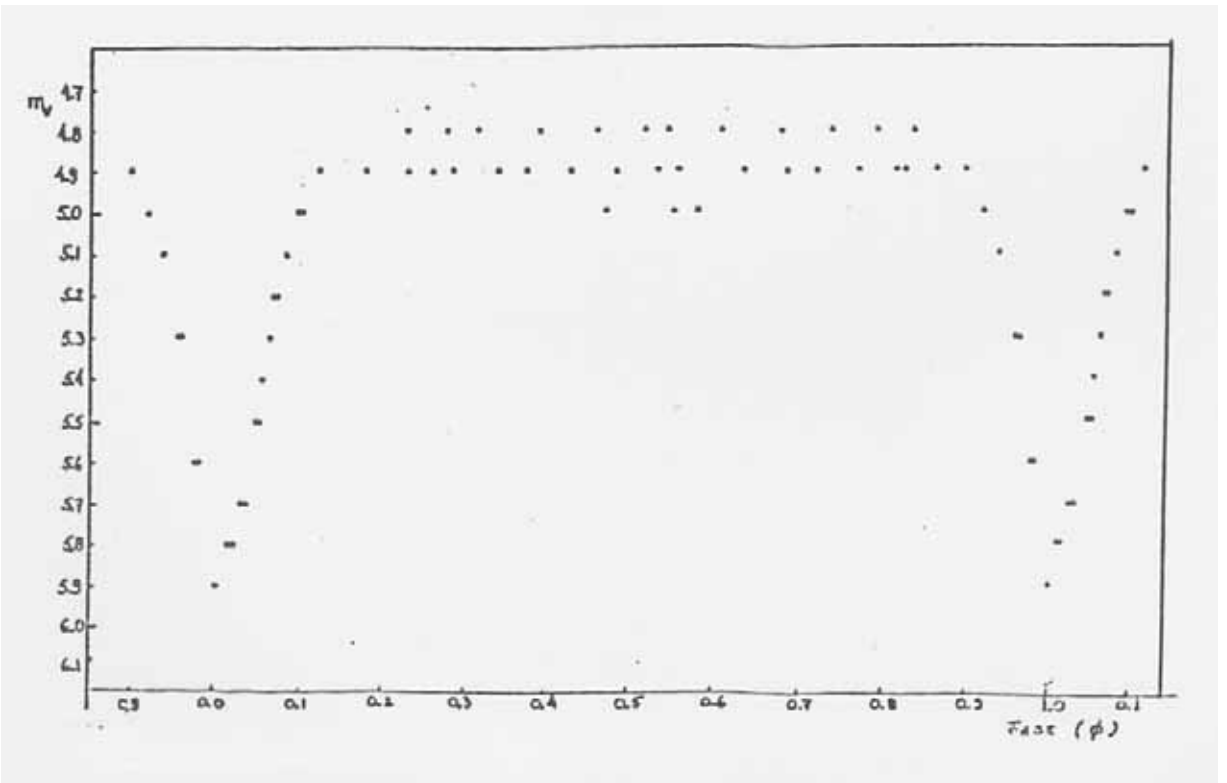


FIGURA 2

Note-se que a precisão é razoavelmente boa, sendo nitidamente perceptível o fato de que o eclipse é parcial e não anular. A magnitude no mínimo primário foi de 5,9, de acordo com o previsto. A posição não eclipsada mostrou-se entre 4,8 e 5,9 mag., havendo aqui maior imprecisão, pois o número de observadores era maior.

A observação mais precisa do mínimo primário foi realizada em junho 18, 1988, às 23h20 TU, pelo autor deste texto. A data Juliana correspondente (2447331.47) levou a uma fase de 0,005 e ainda a um desvio observacional de 16,75 minutos. Este mínimo foi relativo ao ciclo 10518 desde a época dada pelo GCOVS.

O período correspondente foi medido com base em mínimos primários sucessivos, resultando 2,33 dias. Verificou-se ainda que a taxa de queda/recuperação de brilho durante os mínimos primários é de aproximadamente 0,2 magnitudes/hora. Finalmente, estabelecemos a equação que prevê os mínimos primários (com dados da REA) como sendo:

DJ (mínimo primário) = 2447331,47 + 2,33 N

sendo N um algarismo inteiro que representa o número de ciclos após a observação acima mencionada.

O último passo foi calcular o desvio (O-C) correspondente, tomando-se a data observada versus a indicada pelo GCOVS. O valor encontrado foi de 0,000047% - o que corresponde, em termos práticos, a zero, considerando a imprecisão de fotometria visual. Esse resultado, evidentemente, condiz com o esperado para uma binária eclipsante EA como Delta Librae - significando que, ao longo de mais de dez mil ciclos, a estrela não alterou seu período de forma perceptível.

2. REFERÊNCIAS PARA OS ARTIGOS SOBRE VARIÁVEIS.

1- AAVSO - Bulletin n. 52, 1989.

2- AAVSO - Variable Star Atlas, Sky Publishing Co., 1980

3- BURNHAM, R. - Celestial Handbook, Dover, 1978.

4- FRACASTORO, MARIO - An atlas of light curves of eclipsing binaries (Osservatorio Astronomico di Torino, 1972)

5- HOFFMEISTER, RICHTER, WENZEL - Variable stars, Springer - Vertaj, 1985.

6- KUKARKIN ET AL - General Catalog of Variable Stars, Moscou, 1970.

7- PERCY, J.R. (ed) - The study of variable stars using small telescopes, Cambridge, 1986.

8- REA - Projetos de observação 01/88, 02/88, 04/88, 10/88, 12/88, 13/88, 16/88, 17/88.

9- STROHMEIER, W. - Variable Stars, Pergamon, 1972.

Mira Ceti e R Leonis: Primeiros Resultados

Antonio Padilla Filho (REA/SP)

1. INTRODUÇÃO.

Algumas variáveis de longo período podem ser observados sem dificuldade durante todo seu ciclo de variação de brilho apenas com o auxílio de pequenos instrumentos. Este é o caso de Mira Ceti e R Leonis, duas estrelas bem conhecidas entre os aficcionados e que apresentam um comportamento imprevisível em algumas ocasiões. Há dois anos os observadores da REA Vêm se empenhando em monitorar essas duas variáveis e os primeiros resultados de seus esforços são aqui apresentados. Nesse período foram recolhidas 324 estimativas visuais, cobrindo dois ciclos consecutivos de cada estrela, propiciando a construção de curvas de luz e a determinação de seus parâmetros de brilho e período.

2. QUADRO ESTATÍSTICO.

O projeto de Mira Ceti foi o primeiro a ser lançado, mas o de R Leonis teve receptividade maior com um número de estimativas melhor distribuído entre os observadores, como se pode verificar na tabela I.

TABELA I - QUADRO ESTATÍSTICO PARA MIRA CETI E R LEONIS

OBSERVADOR	MIRA CETI	R LEONIS
Marcos F. Lara	53	28
Antonio P. Filho	29	51
Tasso A. Napoleão	35	34
Avelino A. Alves	11	25
Walter J. Maluf	0	34
André L. da Silva	9	6
Carlos Colesanti	6	2
Edvaldo Trevisan	0	1
Totais	143	181

A maior parte das estimativas foi feita com a utilização de binóculos mas alguns observadores usaram instrumentos de pequeno porte, podendo monitorar as variáveis em fase de menor brilho. Os mínimos, porém, não foram cobertos pois ocorreram em épocas próximas às conjunções das variáveis com o Sol. As estimativas foram feitas pelo método de Pickering tendo sido utilizado o Star Atlas da AAVSO para a localização e identificação do campo visual das duas variáveis.

3. REDUÇÃO DE DADOS.

A REA mantém um banco de dados informatizado onde são armazenadas as estimativas enviadas pelos observadores, em ficha-padrão específica para estrelas variáveis. De posse das listagens atualizadas contendo todas as estimativas para cada variável passou-se à elaboração ca curva de luz, feita em papel milimetrado, e à verificação do brilho máximo e data de ocorrência para cada estrela. Devido às disparidades naturais em estimativas visuais, foi considerada, a intervalos de dez dias, a média das magnitudes encontradas pelos diversos observadores que participaram dos projetos. Os resultados obtidos, expostos na tabela II, estão bastante compatíveis com os previstos.

TABELA II

RESULTADOS OBTIDOS A PARTIR DAS ESTIMATIVAS DOS OBSERVADORES DA REA

	MIRA CETI	R LEONIS
1º máximo	20/01/88 mag. 3,8	26/05/88 mag. 5,8
2º máximo	12/12/88 mag. 3,6	15/04/89 mag. 5,6

A AAVSO, em seus boletins de nº 51 e 52, prevê as seguintes datas de máximo para cada variável: Mira Ceti, 09/01/88 e 06/12/88: R Leonis, 29/05/88 e 04/04/89. Verifica-se, portanto, boa concordância de dados já que são previsões aproximadas baseadas em períodos médios para cada estrela. A magnitude máxima encontrada para cada estrela em cada ciclo também está de acordo com o Burnham's Celestial Handbook, que prevê datas encontradas a partir de nossas observações temos um período para Mira Ceti de 326 dias, bastante próximo, portanto, dos 331 dias previsto pelo Burnham's e para R Leonis encontramos um período de 324 dias, um pouco maior que os 312 dias previsto pela mesma fonte. Baseados em nossos parâmetros, podemos esperar para Mira Ceti um máximo em 04/11/89 e para R Leonis o próximo máximo ocorrendo em 05/03/90.

4. CURVAS DE LUZ.

Nas figuras I e II, apresentadas adiante, cada ponto representa uma estimativa visual selecionada, tendo sido eliminadas aquelas consideradas muito discrepantes. É de se notar que no segundo máximo de cada estrela as estimativas foram mais concordantes, provavelmente em consequência de maior critério nos métodos empregados pelos observadores para a aferição de brilho, recomendados na edição do Reporte nº 1 da REA.

Na curva de luz encontrada para Mira Ceti (Fig. I) verificamos que o primeiro máximo teve menor duração que o segundo e o declínio de brilho apresentou inclinação quase igual à ascensão. Também é digno de nota a grande velocidade de ascensão de Mira Ceti depois que ela ultrapassa a oitava magnitude. Em menos de um mês atinge a quarta magnitude, significando um incremento de uma magnitude por semana.

Em R Leonis (Fig. II) notamos no primeiro máximo uma permanência de quase um mês no pico de brilho, enquanto que no segundo máximo esse aspecto não foi tão evidente. Alguns observadores se queixaram de certa dificuldade em avaliar o brilho dessa variável por ocasião do máximo de luminosidade, em função da forte coloração avermelhada. De fato, a diferença de estimativas nesta ocasião entre os observadores beirou meia magnitude, principalmente no segundo ciclo. O aspecto mais notável de R Leonis na sua ascensão, já relatado por diversas fontes, é a súbita parada apresentada entre a sétima e oitava magnitude. Na curva de luz obtida por nós, dois observadores conseguiram detectar essa anomalia, independentemente, configurada com bastante evidência no segundo ciclo observado.

5. CONCLUSÃO.

Podemos considerar os resultados alcançados além das melhores expectativas, principalmente se levarmos em conta a pouca experiência de alguns observadores que participaram dos projetos. Com a continuação do monitoramento das duas estrelas nos anos vindouros podemos esperar melhor cobertura dos mínimos, que ocorrerão em épocas mais favoráveis, e a maior utilização de instrumentos de pequeno e médio porte.

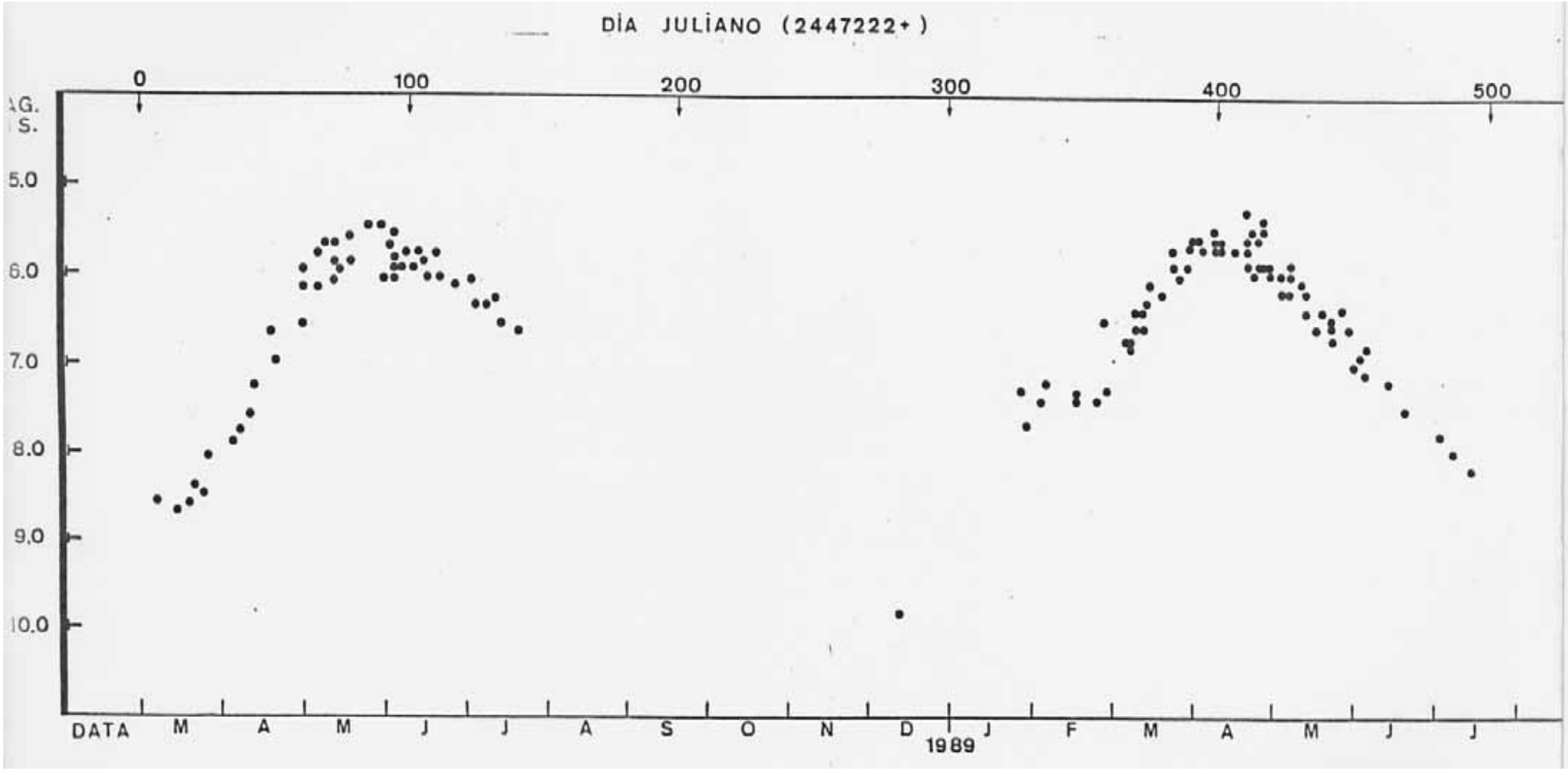


FIGURA 2 - CURVA DE LUZ DE R LEONIS

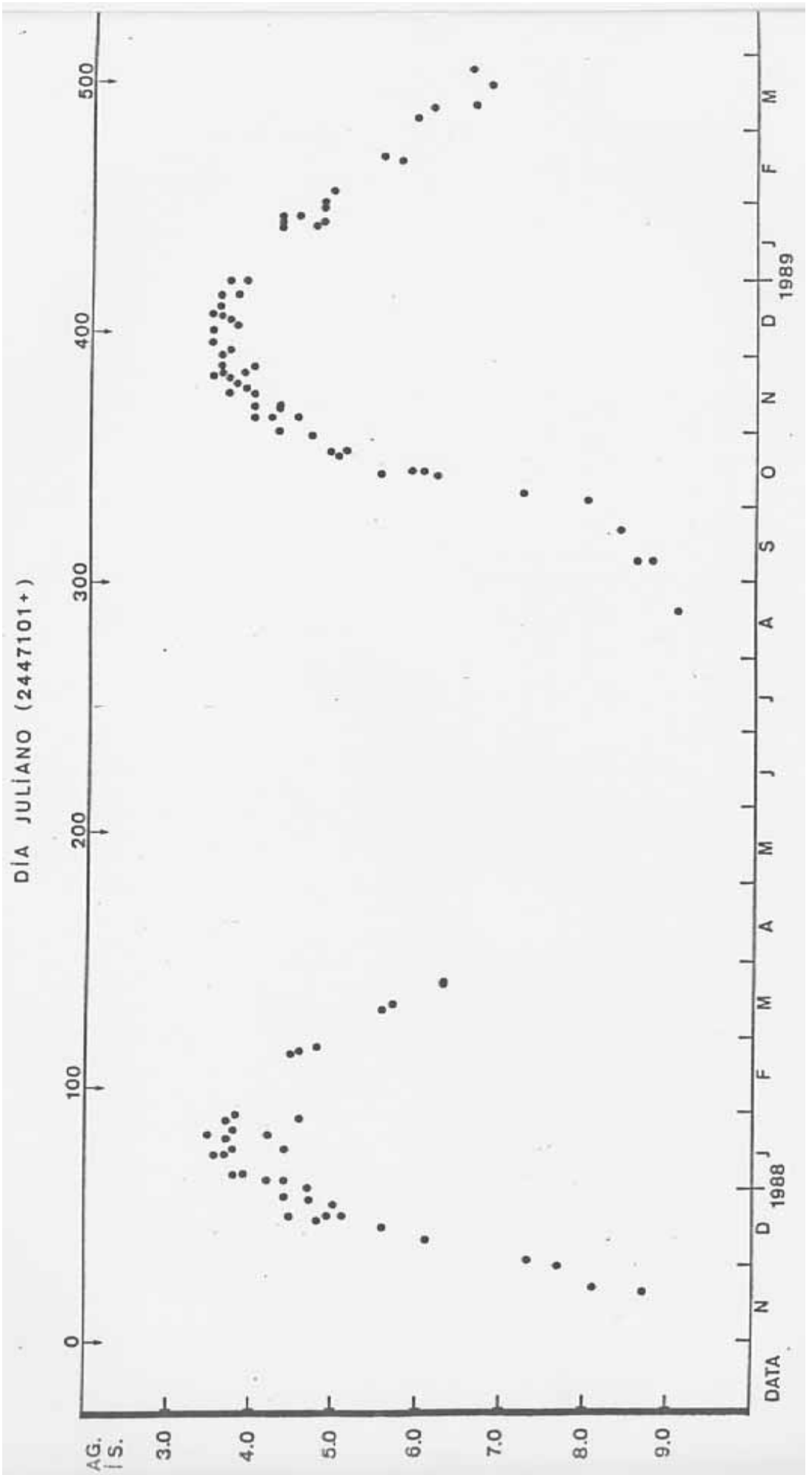


FIGURA 1 - CURVA DE LUZ DE MIRA CETI

6. REFERÊNCIAS.

(1) - AAVSO, bulletins n. 51 and 52 - Cambridge, MA, 1988 and 1989.

(2) - Burnham, Robert - Burnham's Celestial Handbook, vols, I and II, Dover Publications, Inc, New York, 1977.

(3) - Scovil, C. - The AAVSO Variable Star Atlas, Sky Publishing, 1980.

ÍNDICE

Editorial.....1

Expediente.....2

Abstracts.....3

O Efeito Schroeter na elongação matutina de Venus em 1988.....4

A dicotomia da Lua e o efeito Schroeter.....7

O eclipse total da Lua em 17.08.89.....10

Eclipse lunar total de 17.08.89 - Relatório.....16

A oposição de Marte de 1988.....18

Observações de Marte em 1988 - Cotas fotométricas e nuvens.....28

Observação do asteróide 3 Juno.....33

Observações visuais do Cometa Tempel 2 (1987g).....37

Um breve comentário sobre os satélites Galileanos.....45

Satélites de Júpiter - Primeiras observações.....48

Algumas técnicas para observação de variáveis.....50

Três variáveis semi-regulares.....52

Duas variáveis de longo período em Carina.....58

Um estudo sobre Delta Librae.....62

Mira Ceti e R Leonis: primeiros resultados.....66