

Oposição de Vesta (1992) Uma Comparação Visual e Fotográfica

Antonio Coelho

ABSTRACT

VESTA OPPOSITION IN 1992: A VISUAL AND PHOTOGRAPHIC COMPARISON, by Antonio Coelho: REA's asteroids coordinator presents the results of visual magnitude estimates of Vesta during its recent opposition in 1992, as well as photographic obtained.

1. INTRODUÇÃO

Várias bibliografias não citam mais o asteroide Vesta como o terceiro em tamanho no Sistema Solar. Ao contrário, elas o colocam junto com Pallas na segunda posição, logo após Ceres: um gigante com 1010 km de diâmetro.

Apesar de ter aproximadamente 520 km, com imprecisão de 10 km, o asteroide 4 Vesta é o mais brilhante aparentemente entre todos os outros. Tal brilho é devido ao seu forte albedo - capacidade que um corpo tem em refletir a radiação (luz) vinda do Sol -, que gira em torno de 26%.

Ao se iniciar o projeto observacional de acompanhamento do asteroide Vesta, foi constatado um súbito ganho de brilho a partir do final de fevereiro, no que concluímos que suas predições se confirmariam.

Então, no intuito de tornarmos o projeto mais sistemático, mais prático e produtivo cientificamente, havemos por bem criar uma metodologia capaz de gerar maior precisão nas estimativas visuais, comprovando, assim, que sob determinadas condições tais avaliações se prestam eficazmente.

2. ESTIMATIVAS

Incentivados pela campanha da REA através do Projeto de Observação 142/92, vários observadores se propuseram a acompanhar o asteroide nessa sua passagem, enviando seus reportes à direção daquela Entidade, que por sua vez as entregou ao autor.

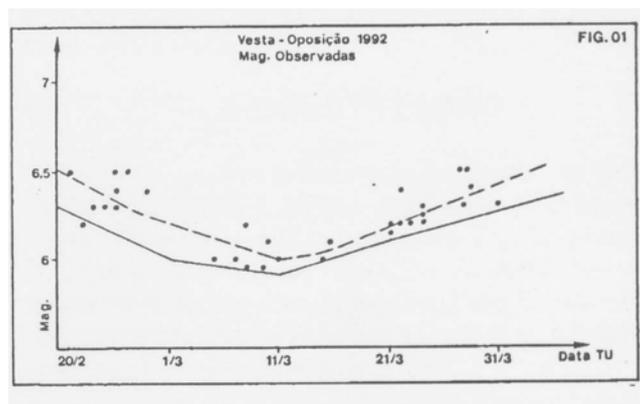
Quase totalidade dos mesmos utilizou o método fotométrico da comparação visual (Pickering) para estimar o brilho de Vesta. Para tanto, foi anexado à documentação do Projeto uma carta da AAVSO (Associação Americana de Observadores de Estrelas Variáveis), incluindo as magnitudes das estrelas próximas ao campo de visão do asteroide. O binóculo foi o instrumento usado na maioria dos casos.

Apenas três observadores executaram estimativas visando a avaliação da tonalidade do planetóide, sendo que dois deles se valeram de telescópios. Não muito contundentes, tais avaliações de cor variaram entre azul, branco, creme e amarelo.

A primeira observação foi constatada em 11/fevereiro, e a última em 30/maio, totalizando 55 estimativas de brilho durante 110 dias; o que nos dá uma frequência exata de uma observação a cada 2 dias. No entanto, verificou-se que apesar do posicionamento de Vesta estar favorável (em Leo), as condições climáticas não ajudaram muito, havendo uma perda considerável de dias entre o final de fevereiro e início de março devido às chuvas. A seguir listamos os observadores que participaram da campanha, com o nº de estimativas reportadas:

A. Coelho - Brasília (DF) = 19
A. Padilla - R. Janeiro (RJ) = 09
M. Lara - R. Janeiro (RJ) = 13
S. Barbosa - Leopoldina (MG) = 11
T. Napoleão - S. Paulo (SP) = 03

O gráfico da Fig. 01 abaixo apresenta as medidas de magnitude visual obtidas pelos observadores em função da Data (TU). A linha contínua indica a previsão de magnitude (Bureau des Longitudes, Paris) para equinócio 1950, e a linha tracejada representa a curva média resultante da magnitude observada.



Notamos que na média a relação Previsão/Observação variou razoavelmente (até 0,2 magnitudes). Isto deveu-se a vários aspectos, dentre os quais destacam-se a possível definição teórica de previsão de magnitude, a qual geralmente traça um limite máximo

de brilho, e as condições climáticas desfavoráveis que, sem sombra de dúvidas, aumentaram a imprecisão nas estimativas.

Verificamos, entretanto, que durante a oposição houve uma quase concordância das observações com as previsões. Quer crer o autor que, apesar da época chuvosa e quebrando o jejum do final de fevereiro, o esforço em se fazer estimativas neste período (09/março) foi determinante.

3. MÉTODO

Sob vários aspectos, quando falamos sobre fotometria visual vem logo a idéia da imprecisão em torno das 0,2 magnitudes. No caso específico do autor esta verdade tem se apresentado bem mais favorável! Valendo-nos das seguintes palavras a respeito da precisão nas estimativas visuais, "...Resta o método de comparação (=variáveis), que permite normalmente a precisão de 0,1 magnitudes..." (Renato Levai - Reporte III/REA, p. 29), concluímos que a acuidade do olho humano no campo astronômico ainda é um fato.

Como as conclusões deste trabalho foram baseadas em observações do autor, e é lógico, em parte auxiliadas pelas observações descritas anteriormente, incluímos a seguir a Tabela 1, contendo a parte principal de nossas estimativas.

Hora	Data TU	MALE	M.I.	Mag.	Cor
01:40	05/03	5.5	8.5	6.0	
02:30	07/03	5.0	8.4	6.0	
00:00	08/03	5.0	8.4	5.9-6.0	Amar/Creme
23:40	09/03	5.5	9.0	5.9-6.0	Amar/Creme
02:30	21/03	4.0	7.5	6.15±0.005	
01:40	24/03	5.5	9.0	6.2	
00:30	31/03	5.0	9.0	6.3	
01:00	04/04	4.5	8.5	6.3-6.4	
00:30	06/04	4.0	8.5	6.3-6.4	

Observações realizadas por A.Coelho durante o período da Oposição, feitas com B10x50. As avaliações de cor foram feitas com uma luneta 60mm, f=700mm. MALE= Mag. Limite Estelar; M.I. = Male Instrumental; Mag. = Magnitude Visual do Asteróide.

Uma das principais constatações a se fazer, tendo como resultado prático a precisão, é o fato de que do ponto de vista quantitativa as cartas celestes da AAVSO utilizadas para tal finalidade não são adequadas a este propósito, eis que o mesmo exige um grande número de magnitudes.

Para fazermos estimativas baseadas na comparação com estrelas próximas - método Pickering (o mais preciso dos métodos visuais) - utilizamos

Catálogos Estelares, os quais não fornecem algumas magnitudes, mas dezenas e dezenas de brilhos de estrelas de comparação e dentro do campo onde pretendemos observar. Dessa forma, um Catálogo SÃO (15.000 estrelas) e o HD (12.000 estrelas) serviram sobremaneira.

Próximo a época da oposição, ao passo que diversos observadores valendo-se das cartas AAVSO, reportaram no máximo três estrelas de comparação, o autor utilizou facilmente 10 estrelas com brilhos bem parecidos, sendo que muitas tinham diferenças menores que 0.05 mag. entre si. Para se ter uma idéia da facilidade em se fazer estimativas visuais através deste método, listamos abaixo as estrelas utilizadas como comparação (Tabela 2), todas localizadas na cabeça do Leão (Leo). Onde V é a Mag. Visual, e Esp. representa a Classe Espectral. Tais estrelas foram incluídas na Carta da Fig. 03, denominadas conforme as letras A, B, C, etc.

#	Nome	Catálogo	V	Esp.
A	90 Leo	(SAO 99673)	5.94	B4
B	-----	(SAO 99812)	6.04	A3
C	88 Leo	(HD 100180)	6.20	G0
D	85 Leo	(SAO 99629)	5.74	K4
E	-----	(SAO 99827)	6.35	A5
F	-----	(SAO 99800)	5.88	F0
G	81 Leo	(SAO 99601)	5.60	F2
H	-----	(SAO 99598)	5.82	K4

Para se trabalhar com este grande número de estrelas de comparação, deve-se perder ao menos duas noites de observação, a fim de memorizar bem o campo de visão, com o posicionamento correto das estrelas e suas respectivas magnitudes. Só após feito isto, passa-se às estimativas.

Outro fator determinante para uma melhor avaliação do brilho do asteróide foi o acúmulo de estrelas de magnitudes bem parecidas, próximas entre si. Durante esta oposição, Vesta esteve sempre num campo onde podíamos abarcar, através do binóculo (aproximadamente 5.5 graus), todas as estrelas citadas na Tabela 2.

4. CONSTATAÇÃO

Nas primeiras horas do dia 10/março foram executadas 4 chapas fotográficas de grande campo. Uma delas está indicada pela Fig. 02, abaixo. É flagrante a evidência do brilho do asteróide em comparação com as demais estrelas. Para melhor compreensão incluímos também uma Carta (Fig. 03) abarcando o campo revelado pela foto.

De posse de todas estas Tabelas (1 e 2) e Figuras (02 e 03) podemos estabelecer certas constatações... Antes porém, é necessário levarmos em consideração alguns fatores que influenciam uma suposta comparação entre a fotometria visual e a evidência fotográfica, são eles:



Figura 2: Asteróide 4 Vesta fotografado à 00:30 TU dia 10/03, T = 1'30". Objetiva 50mm, d/f=1.8. Filme Kodak Slide-color, ASA 1600

- A magnitude visual é 0.7 mag. mais brilhante do que a fotográfica; e

- Com relação à cor sabemos que uma chapa fotográfica é mais sensível à luz azul do que à luz vermelha, ou seja, se fotografarmos uma estrela azul, ela se apresentará com um brilho maior do que observada visualmente.

Retornando às observações de 08-09/ março (Tabela 1), reportamos uma mag. entre 5.9-6.0: precisamente 5.95. Citamos também a cor amarelo-creme para o asteróide. Informamos aqui que o reporte foi feito antes da revelação da chapa, conforme publicado na CBA nº 218 (04/abril), editada por L.A.L.S. (RS). A verificação das constatações abaixo deve ser feita através da comparação entre a foto (Fig. 02) e a carta (Fig. 03).

a) A foto (feita originalmente a cores em slides) apresenta Vesta fortemente mais brilhante que a estrela "C" (magnitude 6.20), mais brilhante que a

estrela "B" (6.04) e levemente menos brilhante que "A" (5.94).

b) Devido a tonalidade levemente creme do asteróide podemos aumentar alguns pontos centesimais nas estimativas de magnitude, 5.95 ou 5.96,

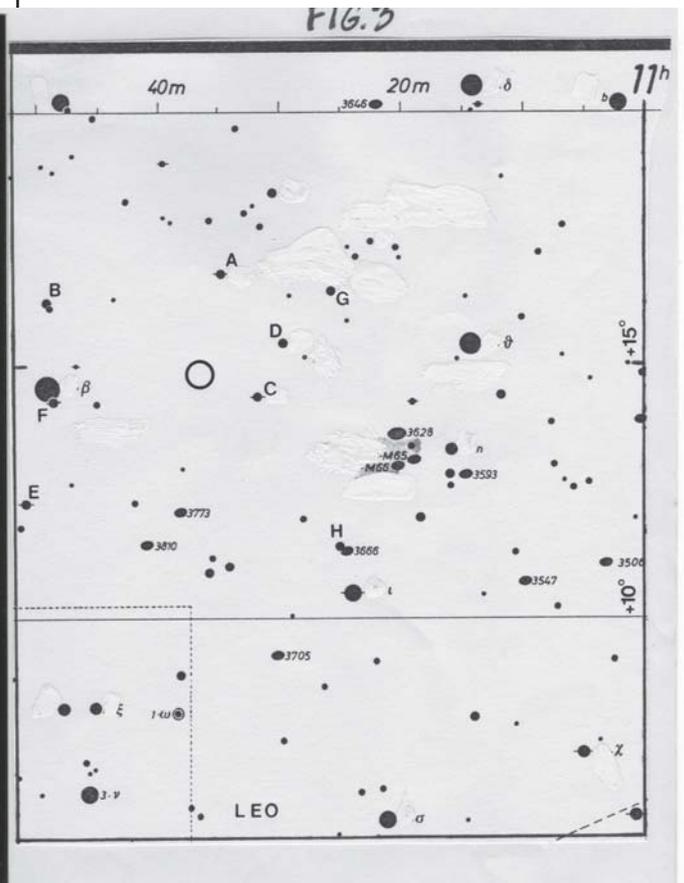


Figura 3 - Carta Sky 2000.0. As letras maiúsculas indicam as estrelas listadas na Tab. 2 com suas magnitudes. O círculo representa Veta. Comparar com a foto ao lado.

tendo em vista a coloração azulada da estrela 90 Leo ("A").

c) Em relação a estrela "B" tal correção não deve ser aplicada, pois ambos os corpos possuem aparentemente a mesma coloração, com a estrela de Classe Espectral A3 (branco amarelada). Ou seja, o asteróide permaneceria com a estimativa abaixo da magnitude 6.04.

d) Concluindo, temos então uma defasagem da ordem de 0.08 mag. (5.96-6.04) para o brilho revelado pela fotografia, estando esta, bem próxima dos valores obtidos pelo autor, visualmente (5.9-6.0).

5. CONCLUSÃO

Tendo como base as observações realizadas pelos amadores já citados no tópico "Estimativas", não foi possível estabelecermos uma precisa velocidade aparente para o planetóide, devido a falta do envio dessas informações. Contudo, através de

nossas avaliações de posição do mesmo, temos que: entre os dias 25-26/02, a velocidade calculada foi de 14'/dia; entre 5-7/03, 15'/dia; 8-10/03, 16'/dia; 21-24/03, 13'/dia; 31/03 e 06/04, 11'/dia. Notamos, então, que sua maior velocidade deu-se durante o período da oposição (09/março), sendo menos veloz próximo à fase estacionária (27/abril).

Quanto a tonalidade (foram apenas 9 estimativas), o autor por duas vezes citou o amarelo-creme. Houve também mais citações de amarelo. Tais avaliações foram de certa forma confirmada pela foto, que apresentou um aspecto branco-amarelado para o asteróide, ou resumidamente, creme.

No que tange ao período de rotação de Vesta - hoje em torno de 5,34 horas - nada pôde ser avaliado dado ao pequeno número de estimativas e o grande intervalo entre as mesmas; ponto fundamental para um cálculo mais satisfatório.

Para complementarmos o método descrito até o momento, visando uma maior precisão nas estimativas visuais de magnitude, acrescentamos que a utilização de Catálogos Estelares, somente, não nos fornece os resultados desejados.

Faz-se necessário também uma boa transparência de céu, uma alta MALE instrumental, uma quantidade razoável de estrelas dentro do campo de visão, estrelas de brilho bem parecidos entre si; tudo isso unido à acuidade do olho de um experiente observador. Condições estas, fundamentais para o amador obter maior êxito em seus projeto observacionais.

Em vários instantes no tópico anterior (“A Constatação”), o leitor pôde notar a utilização de pontos centesimais (0.01) para as estimativas de

magnitude tanto das estrelas quanto do asteróide. Sem querer levar adiante tal grau de precisão, o que seria de todo irresponsável, comprovamos que, de forma global, as estimativas de brilho feitas através da fotometria visual podem atingir com relativa facilidade e sob as condições descritas acima, precisão abaixo de um décimo de magnitude.

Portanto, reafirmamos que a fotometria visual representa ainda um forte papel dentro da pesquisa astronômica, haja vista a obtenção de excelentes resultados de grande precisão.

Enfim, esperamos que os resultados obtidos neste projeto possam ser comparados aos obtidos pela fotometria fotoelétrica, executados pelas instituições de pesquisa nacionais e estrangeiras.

6. REFERÊNCIAS

- 1) Apostila I, Curso de Astronomia e Astrofísica - IAG/USP, S. Paulo, 1989.
- 2) Fundamentos de Astronomia - Editora Papirus, Campinas (SP), Org. Romildo P. faria, 1987.
- 3) “LodeStar Plus” Software, Catálogo SAO/HD - Ed. Zephyr Services, EUA, Wayne Annala, 1990.
- 4) Observing Variable Stars - Cambridge University Press, Inglaterra, David H. Levy, 1989.
- 5) “Vesta - Oposição de 1989” - Reporte III, REA, p. 25, S.Paulo, Renato Levai, 1990.