

# OBSERVAÇÃO DE ASTERÓIDES NA ESTACIÓN DE ALTURA "EL LEONCITO", OBSERVATORIO ASTRONÔMICO "FELIX AGUILAR", SAN JUAN, ARGENTINA JULHO-1983

J.F. Caldeira, L.E. Machado, E.R. Netto e G.G. Vieira

Observatorio do Valongo  
Universidade Federal do Rio de Janeiro Brasil

e

H. Debehogne

Observatoire Royal de Belgique

*Received 1984 January 2*

## RESUMO

Dando início a um programa de cooperação científica entre os observatórios do Valongo e de San Juan, Brasil e Argentina, foram, durante uma semana, observados asteróides no telescópio astrométrico de "El Leoncito" ( $D = 50$  cm;  $F = 3741$  m). As placas foram identificadas e reduzidas no Observatório do Valongo (UFRJ) pelo método dos mínimos quadrados e das dependências, com auxílio do computador Burroughs 6700 do Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Utilizou-se cinco estrelas de referência, cujas posições e movimentos próprios foram obtidos do SAO Catalogue (1966) e as efemérides dos asteróides extraídos do Ephemeridi Malik Planet (1983).

## ABSTRACT

Initiating a scientific cooperation program between Valongo and San Juan Observatories, Brazil and Argentina respectively, asteroids were observed during one week at the "El Leoncito" astrometric telescope ( $D = 50$  cm,  $F = 3741$  m). The plates were identified and reduced at the Observatório do Valongo (UFRJ) through least squares and dependences methods, with the help of the Burroughs 6700 computer of the Núcleo de Computação Eletrônica (UFRJ). Five reference stars were used, the positions and proper motions being obtained from the SAO Catalogue (1966); ephemerides for the asteroids were taken from Ephemeridi Malik Planet (1983).

*Key words:* ASTEROIDS

## I. INTRODUÇÃO

Graças a colaboração do Eng. José Augusto Lópes, diretor do Observatório Astronômico "Felix Aguilar", San Juan, República Argentina, o Professor José Felipe C. Caldeira do Observatório do Valongo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, observou, de 5 a 12 de julho de 1983, asteróides no telescópio astrométrico da Estación de Altura "El Leoncito" ( $D = 50$  cm;  $F = 3741$  m), longitude:  $4^h37^m19,002^s$ ; latitude:  $-31^\circ48'08,1''$ ; altitude: 2348 m. Os asteróides foram selecionados na Ephemeridi Malik Planet (1983). Devido às condições climáticas somente foram fotografados os planetóides 25 Phocaea, 65 Cybele, 66 Maja, 200 Dynamene, 354 Eleonora, 389 Industria e 704 Interamnia.

## II. MÉTODO

As observações foram realizadas pelo método clássico de Wolf, com três exposições em cada placa foto-

gráfica, decaladas em declinação em convenientes intervalos de tempo, com exceção da placa No. 10, onde só foi possível efetuar uma exposição, devido às condições atmosféricas. Entre a segunda e a terceira exposição foi efetuada uma decalagem maior em declinação para facilitar a sequenciação das exposições. Cada placa consumiu, em média, trinta e dois minutos de tempo de exposição. A opção pelo método observacional das três poses se justifica por: a) economia de placa (três posições em uma única placa); b) facilidade na identificação do asteróide (seu movimento próprio produz três posições inclinadas em relação às das estrelas); c) minimização de enganos devido à manchas ou imperfeições da emulsão fotosensível.

Foram utilizadas, após a identificação imprescindível, cinco estrelas de referência (ou de base) para a obtenção da posição dos asteróides, fotografados em conjunto com essas estrelas. Os atlas e o catálogo do Smithsonian Astrophysical Observatory (1966 = SAO) foram usados,

sendo o equinócio 1950,0, feitas as correções para os movimentos próprios estelares ( $\mu_\alpha, \mu_\delta$ ).

### III. REDUÇÃO

O processo da redução (Debehogne e Machado 1979) utiliza cinco estrelas de referência. Os asteroídes e as estrelas têm suas coordenadas retilíneas ( $x, y$ ) medidas no coordenatógrafo "Ascorecord", Zeiss, Jena, do Observatório do Valongo, até 0,1 micron. A obtenção das coordenadas equatoriais celestes ( $\alpha, \delta$ ), das estrelas e dos asteroídes é efetuada pelo método dos mínimos quadrados e das dependências. O primeiro fornece para controle interno, os resíduos em  $\alpha$  e  $\delta$  das estrelas, e o segundo permite, sem necessidade de releitura das placas, obter novas posições dos asteroídes, caso melhores valores para a posição e/ou movimento próprio das estrelas de base vierem a ser obtidos.

### IV. RESULTADOS

A tabela 1 fornece as posições calculadas: ascensão reta e declinação. Os resíduos (O-C) para os asteroídes

são dados; o objetivo é apenas controle de identificação. A tabela 2 fornece as dependências.

O presente trabalho não poderia ter sido executado se não fosse o auxílio financeiro da FINEP (Convênio No. 4.3.83.0290.00 e da Fundação José Bonifácio, No. 605/83). A estrema colaboração do diretor e a dedicação e a eficiência dos assistentes noturnos. Mario Reinaldo Cesco e Hernan Calderon do Observatório Astronômico "Felix Aguilar", S. Juan, Argentina, foram decisivas para os resultados apresentados. A aluna do Curso de Astronomia, Helaine Barroso dos Reis, Bolsista do CEPG/UFRJ colaborou no exame das placas e no controle deste trabalho.

### REFERÊNCIAS

- Debehogne, H. e Machado, L.E. 1979, *Astr. and Ap. Suppl.*, 36, 313.  
 Ephemeridi Malik Planet, 1983 (Leningrad: Inst. Theoretical Astron.).  
 SAO Star Catalogue, 1966 (Washington, D.C.: Smithsonian Institute).

TÁBUA 1

### POSIÇÕES

| No. | Objeto         | Placa | Data TU 1983 |          | A R |    |       | 1950.0 |    | Dec  |      | Resíduos O - C |       |
|-----|----------------|-------|--------------|----------|-----|----|-------|--------|----|------|------|----------------|-------|
|     |                |       | mês          | Dia      | h   | m  | s     | o      | '  | "    | '    | AR m           | Dec ' |
| 1   | 25 PHJCAEA     | 1     | 7            | 9.99735  | 13  | 0  | 21.65 | -2     | 5  | 44.4 | J.2  | -2             |       |
| 2   | 25 PHJCAEA     | 1     | 7            | 10.00635 | 13  | 0  | 22.30 | -2     | 5  | 44.9 | J.2  | -2             |       |
| 3   | 25 PHJCAEA     | 1     | 7            | 10.01585 | 13  | 0  | 22.88 | -2     | 5  | 45.0 | J.2  | -2             |       |
| 4   | 25 PHJCAEA     | 10    | 7            | 11.02697 | 13  | 1  | 37.64 | -2     | 5  | 11.7 | J.2  | -2             |       |
| 5   | 25 PHJCAEA     | 18    | 7            | 12.01039 | 13  | 2  | 41.40 | -2     | 6  | 47.1 | J.2  | -2             |       |
| 6   | 25 PHJCAEA     | 18    | 7            | 12.01870 | 13  | 2  | 41.99 | -2     | 6  | 47.4 | J.2  | -2             |       |
| 7   | 25 PHJCAEA     | 18    | 7            | 12.02701 | 13  | 2  | 42.58 | -2     | 6  | 47.5 | J.2  | -2             |       |
| 8   | 55 CYBELE      | 16    | 7            | 11.34347 | 20  | 25 | 37.65 | -15    | 3  | 25.1 | -J.1 | -1             |       |
| 9   | 55 CYBELE      | 16    | 7            | 11.35178 | 20  | 25 | 37.32 | -15    | 3  | 25.5 | -J.1 | -1             |       |
| 10  | 55 CYBELE      | 16    | 7            | 11.36009 | 20  | 25 | 31.93 | -15    | 3  | 27.3 | -J.1 | -1             |       |
| 11  | 55 MAJA        | 9     | 7            | 10.33927 | 20  | 24 | 53.38 | -23    | 54 | 11.1 | -J.2 | J              |       |
| 12  | 55 MAJA        | 9     | 7            | 10.34834 | 20  | 24 | 49.93 | -23    | 54 | 12.3 | -J.2 | J              |       |
| 13  | 55 MAJA        | 9     | 7            | 10.35728 | 20  | 24 | 49.45 | -23    | 54 | 13.4 | -J.2 | J              |       |
| 14  | 55 MAJA        | 15    | 7            | 11.30745 | 20  | 24 | 0.95  | -23    | 57 | 12.2 | -J.2 | J              |       |
| 15  | 55 MAJA        | 15    | 7            | 11.31577 | 20  | 24 | 0.54  | -23    | 57 | 13.3 | -J.2 | J              |       |
| 16  | 55 MAJA        | 15    | 7            | 11.32408 | 20  | 24 | 0.13  | -23    | 57 | 13.3 | -J.2 | J              |       |
| 17  | 200 JYNAMENE   | 9     | 7            | 10.33927 | 20  | 28 | 5.24  | -24    | 0  | 25.7 | -J.2 | 0              |       |
| 18  | 200 JYNAMENE   | 9     | 7            | 10.34834 | 20  | 28 | 5.78  | -24    | 0  | 25.2 | -J.2 | 0              |       |
| 19  | 200 JYNAMENE   | 9     | 7            | 10.35728 | 20  | 28 | 5.33  | -24    | 0  | 27.0 | -J.2 | 0              |       |
| 20  | 200 JYNAMENE   | 15    | 7            | 11.30745 | 20  | 27 | 15.68 | -24    | 1  | 53.7 | -J.2 | 0              |       |
| 21  | 200 JYNAMENE   | 15    | 7            | 11.31577 | 20  | 27 | 15.23 | -24    | 1  | 54.5 | -J.2 | 0              |       |
| 22  | 200 JYNAMENE   | 15    | 7            | 11.32408 | 20  | 27 | 15.81 | -24    | 1  | 55.5 | -J.2 | 0              |       |
| 23  | 354 ELEJNORA   | 4     | 7            | 10.11697 | 16  | 33 | 38.13 | 0      | 52 | 21.5 | J.3  | -2             |       |
| 24  | 354 ELEJNORA   | 4     | 7            | 10.12597 | 16  | 33 | 37.92 | 0      | 52 | 17.3 | J.3  | -2             |       |
| 25  | 354 ELEJNORA   | 4     | 7            | 10.13497 | 16  | 33 | 37.72 | 0      | 52 | 13.4 | J.3  | -2             |       |
| 26  | 354 ELEJNORA   | 21    | 7            | 12.11012 | 16  | 32 | 57.69 | 0      | 37 | 32.1 | J.3  | -1             |       |
| 27  | 354 ELEJNORA   | 21    | 7            | 12.11843 | 16  | 32 | 53.49 | 0      | 37 | 28.5 | J.3  | -1             |       |
| 28  | 354 ELEJNORA   | 21    | 7            | 12.12674 | 16  | 32 | 50.25 | 0      | 37 | 25.1 | J.3  | -1             |       |
| 29  | 389 INDUSTRIA  | 3     | 7            | 10.07125 | 13  | 54 | 56.65 | -19    | 30 | 2.3  | J.3  | -2             |       |
| 30  | 389 INDUSTRIA  | 3     | 7            | 10.08025 | 13  | 54 | 57.04 | -19    | 30 | 1.9  | J.3  | -2             |       |
| 31  | 389 INDUSTRIA  | 3     | 7            | 10.08925 | 13  | 54 | 57.43 | -19    | 30 | 1.5  | J.3  | -2             |       |
| 32  | 389 INDUSTRIA  | 20    | 7            | 12.07688 | 13  | 56 | 29.63 | -19    | 28 | 37.6 | J.3  | -2             |       |
| 33  | 389 INDUSTRIA  | 20    | 7            | 12.08519 | 13  | 56 | 28.98 | -19    | 28 | 37.1 | J.3  | -2             |       |
| 34  | 389 INDUSTRIA  | 20    | 7            | 12.09350 | 13  | 56 | 29.34 | -19    | 28 | 35.3 | J.3  | -2             |       |
| 35  | 704 INTERAMNIA | 19    | 7            | 12.04294 | 13  | 9  | 48.47 | -24    | 40 | 25.9 | J.1  | -1             |       |
| 36  | 704 INTERAMNIA | 19    | 7            | 12.05125 | 13  | 9  | 48.78 | -24    | 40 | 25.4 | J.1  | -1             |       |
| 37  | 704 INTERAMNIA | 19    | 7            | 12.05955 | 13  | 9  | 49.09 | -24    | 40 | 23.9 | J.1  | -1             |       |

TÁBUA 2  
DEPENDÊNCIAS

| Observações |   |    | SAO    | Posição utilizadas |       | dependências |           |
|-------------|---|----|--------|--------------------|-------|--------------|-----------|
|             |   |    |        | s                  | "     |              |           |
| 1           | 2 | 3  | 139101 | 35.25              | -20.1 | 0.244730     | 0.244937  |
|             |   |    | 139108 | 23.09              | -55.0 | 0.273254     | 0.272109  |
|             |   |    | 139125 | 42.48              | -44.4 | 0.152206     | 0.152235  |
|             |   |    | 139138 | 59.97              | -19.6 | 0.197374     | 0.199363  |
|             |   | 4  | 139144 | 52.86              | -23.5 | 0.129336     | 0.131654  |
|             |   |    | 139101 | 35.25              | -20.1 | 0.244778     | 0.133329  |
|             |   |    | 139108 | 23.09              | -55.0 | 0.152223     |           |
|             |   |    | 139125 | 42.48              | -44.4 | 0.147842     |           |
|             |   | 5  | 139138 | 59.97              | -19.6 | 0.321320     |           |
|             |   |    | 139144 | 52.86              | -23.5 | 0.332037     |           |
|             |   |    | 139138 | 59.97              | -19.6 | 0.453812     | 0.450748  |
|             |   |    | 139144 | 52.86              | -23.5 | 0.333310     | 0.332127  |
|             |   | 7  | 139155 | 46.02              | -30.8 | 0.184794     | 0.194939  |
|             |   |    | 139162 | 19.29              | -15.3 | -0.009234    | -0.005634 |
|             |   |    | 139165 | 28.74              | -12.2 | 0.335918     | 0.338820  |
|             |   |    | 163612 | 54.63              | -31.0 | 0.350761     | 0.350892  |
|             |   | 10 | 163619 | 14.38              | -46.9 | 0.464890     | 0.465975  |
|             |   |    | 163641 | 57.25              | -25.1 | 0.089123     | 0.095305  |
|             |   |    | 163661 | 26.35              | -4.4  | 0.143093     | 0.143849  |
|             |   |    | 163672 | 15.70              | -68.9 | -0.345857    | -0.348922 |
|             |   | 11 | 189333 | 0.63               | -51.8 | 0.902380     | 0.903923  |
|             |   |    | 189352 | 53.71              | -37.0 | 0.465806     | 0.466458  |
|             |   |    | 189401 | 12.06              | -44.9 | -0.287582    | -0.288303 |
|             |   |    | 189410 | 33.45              | -11.2 | 0.224381     | 0.224192  |
|             |   | 15 | 189428 | 43.33              | -22.2 | -0.304585    | -0.305670 |
|             |   |    | 189261 | 11.41              | -49.9 | 0.273540     | 0.272300  |
|             |   |    | 189265 | 24.22              | -54.9 | 0.049900     | 0.049845  |
|             |   |    | 189289 | 51.04              | -2.7  | 0.003239     | 0.002169  |
|             |   | 16 | 189306 | 45.21              | -12.9 | 0.565079     | 0.565649  |
|             |   |    | 189319 | 25.65              | -48.3 | 0.111142     | 0.103054  |
|             |   |    | 189289 | 51.04              | -2.7  | -0.933075    | -0.933135 |
|             |   |    | 189306 | 45.21              | -12.9 | -0.474331    | -0.472908 |
|             |   | 19 | 189319 | 25.65              | -48.3 | 0.572115     | 0.559817  |
|             |   |    | 189330 | 46.54              | -0.5  | 0.561693     | 0.551541  |
|             |   |    | 189333 | 0.63               | -51.8 | 1.174249     | 1.171654  |
|             |   |    | 189319 | 25.65              | -48.3 | 0.139245     | 0.140375  |
|             |   | 21 | 189330 | 46.54              | -0.5  | 0.390070     | 0.391649  |
|             |   |    | 189352 | 50.71              | -37.0 | 0.305530     | 0.305055  |
|             |   |    | 189381 | 10.69              | -55.5 | 0.143800     | 0.142921  |
|             |   |    | 189410 | 33.45              | -11.2 | 0.321454     | 0.320301  |
|             |   | 22 | 121668 | 15.84              | 47.3  | -1.351158    | -1.349104 |
|             |   |    | 121677 | 9.55               | 35.1  | 0.289899     | 0.283353  |
|             |   |    | 121682 | 30.42              | 56.8  | 0.455738     | 0.455419  |
|             |   |    | 121688 | 51.97              | 39.4  | 0.552546     | 0.552013  |
|             |   | 23 | 121712 | 47.63              | 0.5   | 0.753735     | 0.753319  |
|             |   |    | 121688 | 51.97              | 39.4  | 0.548252     | 0.547723  |
|             |   |    | 121712 | 47.63              | 0.5   | -0.312496    | -0.309668 |
|             |   |    | 121731 | 34.86              | 14.7  | 0.513215     | 0.515388  |
|             |   | 27 | 121733 | 43.11              | 17.2  | -0.041355    | -0.041477 |
|             |   |    | 121741 | 12.34              | 25.9  | 0.187375     | 0.187034  |
|             |   |    | 158228 | 11.21              | -38.0 | 0.121968     | 0.121223  |
|             |   |    | 158235 | 33.42              | -33.5 | 0.127307     | 0.126444  |
|             |   | 30 | 158244 | 43.63              | -18.7 | 0.189326     | 0.189394  |
|             |   |    | 158273 | 13.95              | -0.9  | 0.267665     | 0.258259  |
|             |   |    | 158276 | 42.12              | -49.0 | 0.293734     | 0.294678  |
|             |   |    | 158252 | 17.26              | -2.7  | 0.223508     | 0.218926  |
|             |   | 32 | 158273 | 13.95              | -0.9  | 0.175553     | 0.175751  |
|             |   |    | 158276 | 42.12              | -49.0 | 0.424529     | 0.424554  |
|             |   |    | 182157 | 24.17              | -30.1 | -0.183746    | -0.182921 |
|             |   |    | 158289 | 7.63               | -2.5  | 0.362657     | 0.353591  |
|             |   | 33 | 181434 | 1.38               | -21.7 | 0.130832     | 0.129914  |
|             |   |    | 181451 | 15.29              | -36.1 | 0.219588     | 0.220059  |
|             |   |    | 181427 | 39.20              | -48.5 | 0.127510     | 0.126659  |
|             |   |    | 181462 | 26.90              | -15.1 | 0.263929     | 0.254752  |
|             |   | 34 | 181474 | 35.76              | -36.7 | 0.258041     | 0.258618  |
|             |   |    |        |                    |       |              | 0.259175  |

Hebru Debehogne: Observatoire Royal de Belgique, 3 Av. Circulaire, Uccle Brussels 18, Belgium.  
J.F. Caldeira, L.E. Machado, E.R. Netto e G.G. Vieira: Observatório do Valongo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, CEP 20080, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

