

OCULTAÇÃO DA ESTRELA δ *OPHIUCHUS* PELO ASTERÓIDE (472) ROMA

Rui Gonçalves

Na próxima noite de 8 de Julho, o asteróide (472) Roma, no decurso do seu movimento orbital no sistema solar, passará quando visto da Terra, em frente da brilhante estrela δ *Ophiuchus*. A excelência do evento reside na magnitude da estrela ocultada. São raras as ocultações envolvendo estrelas muito brilhantes, nomeadamente visíveis a olho nú, como é o caso.

Tal como num eclipse solar, teremos a projecção da sombra do objecto ocultador (o asteróide) sobre a superfície da Terra. No decorrer dos breves minutos em que a sombra deste viaja pela nossa superfície, quem por sorte estiver na faixa de sombra a visionar a estrela, verá, á hora prevista e durante alguns segundos, a referida estrela desaparecer ocultada pelo pouco brilhante asteróide (figura 1). É testemunha de uma ocultação asteroidal.

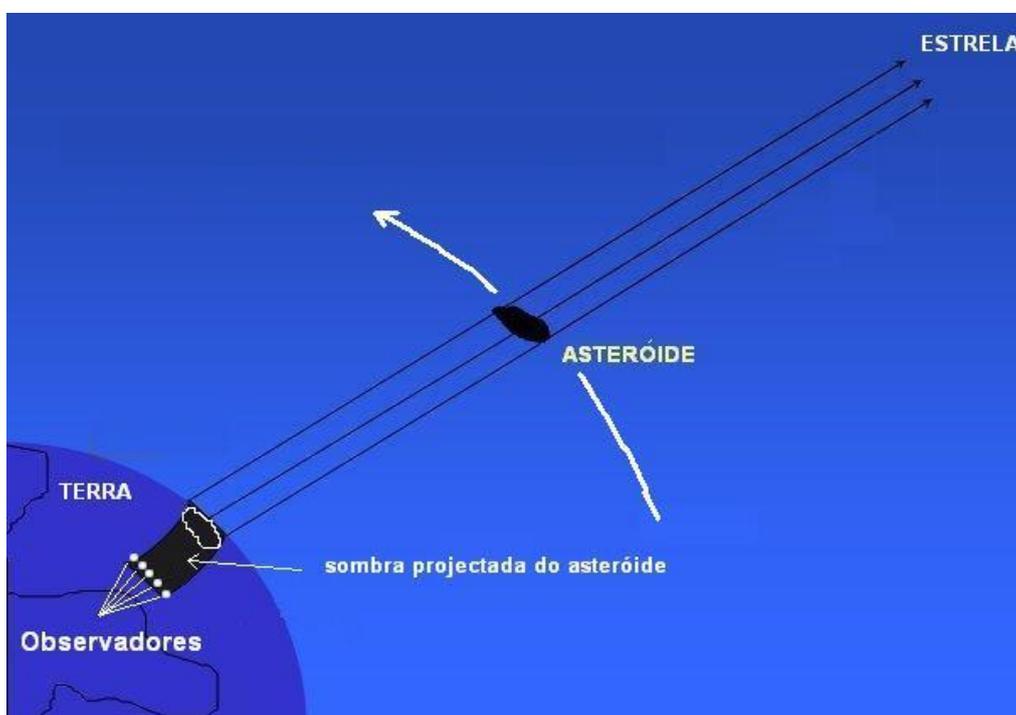


Figura 1 – Geometria de uma ocultação asteroidal.

A sombra instantânea projectada pelo asteróide é uma representação fiel do seu perfil. Desta forma se vários observadores em posições distintas, registarem os instantes de desaparecimento e reaparecimento da ocultação, obtendo assim cada um deles uma corda na silhueta do asteróide - é possível reconstruir o tamanho real e forma do asteróide em causa (figura 2). É um método simples e extremamente eficaz de quantificar indirectamente o tamanho e forma dos asteróides. Foram desde 1958 efectuadas mais de 1400 ocultações de estrelas por asteróides. Os melhores registos estão sumarizados na tabela 1. Em Portugal foram registadas até hoje 14 destes fenómenos. Uma destas observações envolveu igualmente uma estrela brilhante; em 19 de Outubro de 2005, o asteróide (166) Rhodope ocultou a estrela Regulus (α Leo) pelas 5h da manhã no Alentejo, sendo registada em dois locais distintos (estações de serviço) da Auto-estrada A2. [Boletim da APAA n°]



Figura 2 – “Reconstrução” de um asteroide a partir das ocultações observadas.

Tabela 1 – Ocultações asteroidais com maior cobertura observacional

Asteróide	Ano	Observado em	# Observadores
(2) Pallas	1983	U.S.A., Mexico	> 400
(420) Bertholda	2003	Europa	> 130
(51) Nemausa	1983	U.S.A	> 80
(1263) Varsavia	2003	U.S.A	> 80
(704) Interamnia	2003	Japão, Hawaii	> 70

Para observarmos uma ocultação de estrela por asteroide, temos de preencher vários requisitos: ter um meio de observação (telescópio, binóculos), um meio de detecção (visual, vídeo, ccd) e registo da observação (gravador analógico, digital, computador). A observação é baseada na determinação dos instantes de desaparecimento e reaparecimento da estrela, pelo que o registo da hora exacta destes eventos é crucial. Uma boa discriminação temporal é essencial. A obtenção da hora exacta é normalmente o maior problema, para quem não é observador habitual destes fenómenos e não dispõe dos equipamentos mais adequados.

No passado era usual recorreremos aos sinais horários emitidos por rádio em onda curta, mas o sinal é sempre de pouca qualidade. Existem também emissões de sinais horários em onda longa, como o DCF77, sinal proveniente da Alemanha, e que sincroniza muitos dos relógios existentes, por exemplo, nas vulgares “estações meteorológicas” que muitos de nós possuem. Foi com base neste sinal DCF77, que durante muito tempo, os observadores europeus trabalharam. Em Portugal a intensidade do sinal é sempre fraca, pelo que podemos ter por vezes problemas de recepção. Este sinal é tipicamente inserido por via de um misturador de vídeo e sobreposto nas usuais gravações vídeo. A precisão é da ordem do centésimo de segundo. Actualmente o sinal DCF77 pode ser substituído por uma recepção GPS e conseguimos assim um sinal de melhor qualidade (em qualquer parte do mundo) com um rigor superior (milissegundo). Uma solução alternativa, para os registos digitais em computador, é a sincronização do relógio do mesmo, acedendo a servidores de padrões horários. A exactidão horária pode não ser constante, uma vez que se baseia no relógio do computador.

Registo Vídeo:

Uma vulgar cctv a preto e branco, é muitas vezes suficiente neste tipo de observações. Acoplada a um sistema óptico, p.ex. um telescópio, permite detectar facilmente a estrela a ser ocultada. Claro está, para estrelas muito fracas, temos de usar grandes telescópios e cctv muito sensíveis, como as conhecidas *Mintron* ou *Watec*. O sinal vídeo analógico, misturado ou não com um sinal de tempo, pode ser gravado em modo vídeo analógico (ou digital) ou directamente digitalizado para um computador, via dispositivo ADC (analog-to-digital converter), como um *Easycap*. A grande vantagem é que todo este equipamento pode funcionar a 12 V, sendo assim muito prático de transportar e usar no campo.



Figura 3 – Cctv acoplada a uma teleobjectiva 200 mm F/4.

Registo CCD:

Muitos dos colegas têm webcam ou CCD refrigeradas. Também estas podem ser aplicadas no registo destes fenómenos. As webcam ou mesmo as CCD, desde que consigam pelo menos algumas imagens por segundo – podem ser um excelente equipamento a usar. Mais uma vez a datação de cada imagem é crucial. Mesmo uma CCD de longa pose pode ser empregue. É fazer o chamado *DriftScan* – deixar a estrela em causa percorrer o campo enquanto se obtém a imagem (figura 4). Temos de ter o cuidado de obter um traço estelar no interior da nossa imagem, e saber qual o instante de início e *terminus* do segmento. Se tivermos o telescópio parado, a velocidade de deriva é o movimento sideral da rotação da Terra. Mais uma vez o problema maior é a datação dos instantes da imagem.

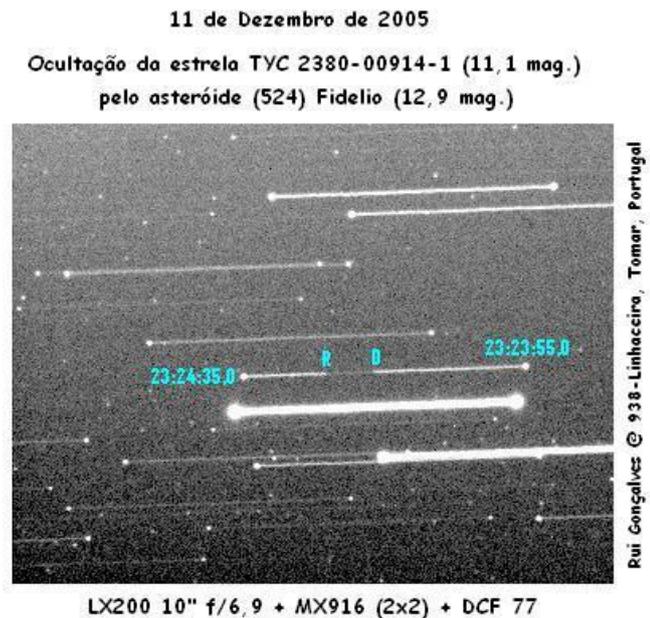


Figura 4 – *DriftScan* de uma ocultação asteroidal.

Registo Visual:

Um modo clássico de registo – é simplesmente – observar visualmente a estrela no telescópio. Podemos comentar verbalmente ou tendo um dispositivo tipo apito, marcar o desaparecimento e reaparecimento para um registo áudio. O ideal é existir simultaneamente um sinal horário em fundo a balizar temporalmente as nossas observações. Mesmo sem um sinal horário ou registo áudio, muitos relógios de pulso ou cronómetros, permitem registar vários tempos. É questão de o sincronizar no início ou fim da observação por uma base temporal.

Claro que para aplicar isto tudo, temos de ter uma previsão – para saber quando e onde ocorre a ocultação, qual a estrela envolvida e a que horas temos de registar.

Previsão do dia 8 de Julho:

A estrela δ *Ophiuchus* tem magnitude 2.7 V e aparenta um diâmetro de 0.010", pelo que a ocultação em causa não será instantânea. Teremos uma variação gradual no desaparecimento e reaparecimento da estrela, o que também prolongará um pouco o tempo total da ocultação. Para os registos que empreguem meios muito sensíveis ou grandes ópticas, será talvez necessário usar filtros – de modo a não saturarmos as nossas imagens, perdendo desse modo parte da informação fotométrica. O asteróide (472) Roma terá uma magnitude de 13.5 V, pelo que em muitos dos sistemas não será visível (nem interessa ver o asteróide, quando a estrela é pouco brilhante, pode no entanto ajudar a confirmar a identidade da estrela). A ocultação máxima prevista (centro da sombra) é de 7.5 s, e a hora do evento na zona Alentejana é 22:00:15 \pm 5 s TUC (23:00:15 tempo legal continental). O registo deverá assim começar **no mínimo** cerca de 30 antes e terminar 30 s após este tempo. A estrela estará a 48° de altura num céu escuro, sendo muito fácil de detectar.

472 Roma occults HIP 79593 on 2010 Jul 8 from 21h 56m to 22h 17m UT

Star: Dia = 12mas
Mv = 2.7 Mp = 4.3 Mr = 1.8
RA = 16 14 20.7056 (J2000)
Dec = - 3 41 41.060
[of Date: 16 14 56, - 3 43 18]
Prediction of 2010 Jun 30.0

Max Duration = 7.5 secs
Mag Drop = 10.8 (11.2r)
Sun: Dist = 133 deg
Moon: Dist = 159 deg
illum = 11 %
E 0.034"x 0.033" in PA 93

Asteroid:
Mag = 13.5
Dia = 81km, 0.035"
Parallax = 4.441"
Hourly dRA = -1.020"
dDec = -16.78"

