

CEAMIG – Centro de Estudos Astronômicos de Minas Gerais

PROJETO OBSERVACIONAL
Eclipse Total da Lua de 21/12/2010

Antônio Rosa Campos
arcamosastro@yahoo.com.br
CEAMIG/REA-Brasil

João Batista França Nunes
joaobfranca@gmail.com
CEAMIG

I – Introdução

A exemplo dos muitos projetos observacionais e registro de eclipses já realizados por observadores do CEAMIG, apresentamos este Projeto Observacional para o próximo eclipse da Lua, a ocorrer em 21 de dezembro de 2010.

Há quase 20 anos de tradição neste belo e instrutivo campo da Astronomia, o CEAMIG conta com observadores experientes nestes fenômenos, aprimorando as metodologias aplicáveis e aumentando os níveis de apresentação dos resultados obtidos.

E neste espírito de continuidade de nossa tradição, sem perder o interesse pela inovação, sempre bem vinda quando permite a melhoria de resultados, introduzimos uma segunda modalidade de registro de eclipses: filmagem com CCD e marcação dos instantes da passagem da umbra pelos acidentes lunares previamente selecionados, através deste equipamento e metodologia própria.

Isto significa que para este próximo eclipse lunar, a equipe do CEAMIG realizará concomitantemente duas modalidades de registro observacional:

1. A tradicional cronometragem dos contatos e passagem da sombra pelas crateras lunares, feita pelo método da observação direta pela ocular do telescópio, trabalho este a ser realizado por observador experiente;
2. Nova modalidade observacional, em caráter experimental, através do registro do evento com uma camera CCD e posterior análise da filmagem e determinação por processo especial dos instantes de contato e passagens da umbra.

Como nos projetos observacionais anteriores do CEAMIG, as reduções e interpretações dos dados obtidos serão enviadas aos órgãos responsáveis pela coleta de dados, registro e publicações referentes a eclipses.

II – Circunstâncias gerais do eclipse

Considerando como sítio de observação a cidade de Belo Horizonte-MG, o eclipse total da Lua em 21 de dezembro de 2010 será visível apenas até o “instante máximo”, também chamado “meio do eclipse”. Será observado o primeiro e o segundo contato do limbo da Lua com a umbra terrestre, contatos respectivamente denominados U1 (imersão do limbo oeste da Lua) e U2 (imersão do limbo leste da Lua). Em virtude do ocaso da Lua no sítio de observação ocorrer entre os contatos U2 e U3 (emersão do limbo lunar oeste), as emersões não serão observadas.

A ocorrência do eclipse com a Lua próxima do horizonte oeste trará um nível de dificuldade adicional à observação, em função das distorções causadas pela refração atmosférica, bem como uma eventual discrepância na coloração da superfície lunar.

Abaixo, tabela com os instantes principais previstos para o eclipse em TU (Tempo Universal):

INSTANTES	EVENTOS	TEMPO (TU)
P1	Imersão Penumbra	05:27:43
U1	Imersão Umbra - Limbo oeste	06:32:17
U2	Imersão Umbra - Limbo leste	07:40:21
GE	Greatest Eclipse	08:16:56
Ocaso da Lua em BH		08:17:00
U3	Emersão Umbra - Limbo oeste	08:53:34
U4	Emersão Umbra - Limbo leste	10:01:39
P4	Emersão Penumbra	11:06:04

Tabela. 1

Outras informações:

Magnitude Penumbral: 2,3064

Magnitude Umbral: 1,2614

Raio da Penumbra: 1,2673°

Raio de Umbra: 0,7145°

III – Observação visual

O primeiro passo é fazer uma seleção prévia das crateras e relevos lunares a serem cronometrados, gerando uma tabela de trabalho onde constará, o tempo previsto para a passagem da umbra pelo centro da cratera (em TU), uma coluna em branco onde serão posteriormente inseridos os tempos reais cronometrados e outra coluna onde será anotada a diferença encontrada entre o previsto e o real. Para a seleção das crateras sugere-se a adoção dos seguintes critérios:

1. Diferença no tempo previsto para a cratera anterior ou posterior superior a 20 segundos;

2. Existindo crateras que não atendam ao 1º critério acima, optar pela de menor diâmetro, aumentando a precisão na estimativa visual do centro da mesma;

3. Crateras de fácil visibilidade na lua cheia. Recomenda-se para a observação o uso de filtro lunar para não cansar a vista do observador. O aumento deverá ser de no máximo 60 vezes, o que melhora a percepção visual do limite da umbra, que na realidade não se apresenta como uma linha bem definida.

A experiência do observador nesta modalidade é fundamental para o bom êxito dos trabalhos. Abaixo é apresentada a tabela 2 de trabalho para este eclipse, com as crateras selecionadas, diâmetros e coordenada selenográfica e os tempos previstos segundo Byron Soulsby, limitando-se esta às imersões, na impossibilidade de registro das emersões:

CRATERA	DIÂMETRO	COORDENADAS SELENOGRÁFICAS	IMERSÃO (TU)
RICCIOLI	139	3,3S, 74,6W	6:37:18
GRIMALDI	172	5,5S, 68,3W	6:37:46
BILLY	45	13,8S, 50,1W	6:40:57
GASSENDI	101	17,6S, 40,1W	6:44:01
REINER	29	7N, 54,9W	6:46:42
SELEUCUS	43	21N, 66,6W	6:49:30
KEPLER	31	8,1N, 38W	6:51:59
TYCHO	102	43,4S, 11,1W	6:52:48
ARISTARCHUS	40	23,7N, 47,4W	6:55:58
COPERNICUS	93	9,7N, 20,1W	7:00:22
PYTHEAS	20	20,5N, 20,6W	7:04:35
ERATOSTHENES	58	14,5N, 11,3W	7:06:13
TIMOCHARIS	33	26,7N, 13,1W	7:10:29

DIONYSIUS	18	2,8N, 17,3E	7:15:31
MENELAUS	26	16,3N, 16E	7:19:10
PICO	25	45,7N, -8,9W	7:20:27
PLINIUS	43	15,4N, 23,7E	7:22:05
PLATO	109	51,6N, 9,4W	7:22:37
CASSINI	56	40,2N, 4,6E	7:22:51
VITRUVIUS	29	17,6N, 31,3E	7:25:41
LANGRENUS	127	8,9S, 61,1E	7:26:56
TARUNTIUS	56	5,6N, 46,5E	7:27:33
EUDOXUS	67	44,3N, 16,3E	7:27:57
POSIDONIUS	95	31,8N, 29,9E	7:29:01
ARISTOTELES	87	50,2N, 17,4E	7:29:46
PROCLUS	28	16,1N, 46,8E	7:30:26
HERCULES	69	46,7N, 39,1E	7:34:35
ENDYMION	123	53,9N, 57E	7:38:13
<i>Tabela 2</i>			

Durante as cronometragens, haverá um membro da equipe observacional responsável por receber o cronômetro cravado pelo observador, quando avisado em cada evento, fazendo a respectiva anotação e repassando novamente o cronômetro ao cronometrista, que dará sequência às cronometragens. É de suma importância a interação e atenção dos observadores, de modo a não comprometer o trabalho.

Findo os trabalhos de observação do eclipse, os dados coletados serão analisados e proceder-se-á a redução e interpretação dos dados.

IV – Filmagem em CCD com posterior determinação dos tempos

Este tipo de registro, tem por objetivo a aquisição de imagens durante o fenômeno utilizando-se filmagens com CCD com 24 quadros por segundo, para posteriormente determinar os instantes de passagens da umbra pelas crateras, uma vez que este recurso permite, além da visualização, a fixação mais precisa dos eventos.

Para esta aplicação, o CEAMIG dispõe de membros com conhecimento específicos na área.

Os equipamentos a serem utilizados deverão ser previamente testados para se evitar problemas técnicos de última hora. Recomenda-se também que a própria metodologia seja testada antes, no intuito de se apurar as possíveis dificuldades e antecipar a solução de problemas, em tempo hábil.

Neste método não há necessidade de uso do cronômetro, uma vez que a imagem gravada será revista após o eclipse, "cravando-se" a imagem e não o cronômetro, no instante da passagem da umbra pelo centro das crateras, utilizando-se um pixel de coordenadas fixas em relação às bordas das crateras selecionadas. já que a variável tempo é registrada no avanço da imagem quadro a quadro. Para validar os tempos assim determinados, esta metodologia deverá ser aferida, garantindo resultados com erros controlados.

Propõe-se a utilização de software que rastreie a variação da tonalidade dos pixels da imagem de maneira a fixar o pixel médio delimitador da fronteira da umbra; desse modo espera-se poder determinar as curvas de luminosidade da passagem penumbra/umbra. Utilizar-se-á a mesma tabela de trabalho para o registro feito pela observação visual, para efeito de comparação de resultados.

V - Registros de Manchas, cores e TLPs

Devem ser registradas todas as principais características do evento, incluindo a presença de cores, manchas de albedo, a visibilidade de crateras, mares e do limbo lunar. Devem ser incluídas também observações positivas de Fenômenos Lunares Transientes (TLPs).