

CEAMIG – Centro de Estudos Astronômicos de Minas Gerais

PROJETO OBSERVACIONAL

Eclipse Total da Lua de 15/06/2011

Antônio Rosa Campos^{1,2,3}
arcamposastro@yahoo.com.br

João Batista França Nunes¹
joaofranca.astro@gmail.com

Ricardo José Vaz Tolentino^{4,5}
vaztolentino@vaztolentino.com.br

I – Introdução

A exemplo de diversos projetos observacionais e registro de eclipses já realizados pelo CEAMIG, apresentamos neste Projeto Observacional as circunstâncias para o próximo fenômeno que ocorrerá em 15 de junho próximo; é *sine-qua-non* registrar que nesta oportunidade, forma-se em equipe observadores do Vaz Tolentino Observatório Lunar .

Desde 1993, uma equipe de observadores do CEAMIG se empenha na realização destas observações, aprimorando técnicas observacionais ou inovando com o emprego de novos equipamentos, contribuindo assim com seus resultados observacionais para um trabalho de nível nesta modalidade observacional.

Seguindo essa tradição de inovação e aprimoramento, neste evento apresentamos nossas previsões para os contatos principais, bem como dos instantes das passagens do centro de crateras pré-selecionadas pela borda da umbra e o planejamento para os registros fotográficos do fenômeno. Visando atender aos observadores de outras regiões, apresentaremos a tabela com os tempos previstos tanto para as imersões quanto para as emersões.

1 - CEAMIG – Centro de Estudos Astronômicos de Minas Gerais;

2 - REA - Rede de Astronomia Observacional - Brasil;

3 - AWB - Astronomers Without Borders

4 - FUMEC - Fundação Mineira de Educação e Cultura;

5 - VTOL - Vaz Tolentino Observatório Lunar.

II – Circunstâncias gerais do eclipse

Para os observadores de Belo Horizonte - MG (Brasil), o eclipse lunar em 15 de junho de 2011 será visível após o “instante máximo”, também chamado “meio do eclipse”, uma vez que a Lua nascerá eclipsada. Serão observados o terceiro e o quarto contatos do limbo da Lua com a umbra terrestre, contatos estes denominados de U3 (emersão do limbo leste da Lua) e U4 (emersão do limbo oeste da Lua). Em virtude do nascer da Lua nesta capital ocorrer entre os contatos U2 e U3, as imersões não serão observadas.

A ocorrência do eclipse com a Lua próxima do horizonte leste terá um nível de dificuldade adicional às observações, 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)
U1	Imersão Umbra - Limbo oeste	18:22:35,7
U2	Imersão Umbra - Limbo leste	19:22:01,2
GE	Instante Máximo	20:12:31,1
EC	Conjunção do Eclipse	20:13:28,7
	Nascer da Lua em BH	20:33
U3	Emersão Umbra - Limbo oeste	21:02:59,4
U4	Emersão Umbra - Limbo leste	22:02:24,9

Tabela. 1

Outros dados:

Magnitude Umbral: 1,6441

Raio de Umbra: 0,7283°

Observação: em função da difícil percepção da penumbra e para uma maior objetividade, descartamos os dados referentes a ela.

III – Metodologia observacional tradicional (Observação direta)

Seguindo nosso padrão metodológico, será elaborada uma planilha de trabalho onde constarão as crateras e relevos lunares a serem cronometrados; o tempo previsto para a passagem da umbra pelo centro da cratera em TU, com base nas tabelas 2 e 3 de previsões (vide item V), e uma coluna em branco onde serão posteriormente inseridos os tempos reais cronometrados e outra coluna, onde serão anotadas as diferenças encontradas entre o previsto e o real.

Durante os trabalhos de cronometragem, procurar-se-á tomar os tempos do maior número possível das crateras constantes da planilha. Na impossibilidade de se cronometrar todas, os seguintes critérios de seleção deverão ser adotados:

1. Diferença no tempo previsto para a cratera anterior ou posterior superior a 20 segundos, diferença de tempo esta suficiente para que o cronômetro seja cravado pelo cronometrista, anotado na tabela pelo anotador e repassado ao cronometrista para a próxima tomada de tempo;
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.

É recomendado para este tipo de observação, o emprego de filtro lunar, evitando uma fadiga visual do observador. O aumento empregado será no máximo 60 vezes, por polegada de abertura ótica do instrumento, 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 ideal para o bom êxito dos trabalhos.

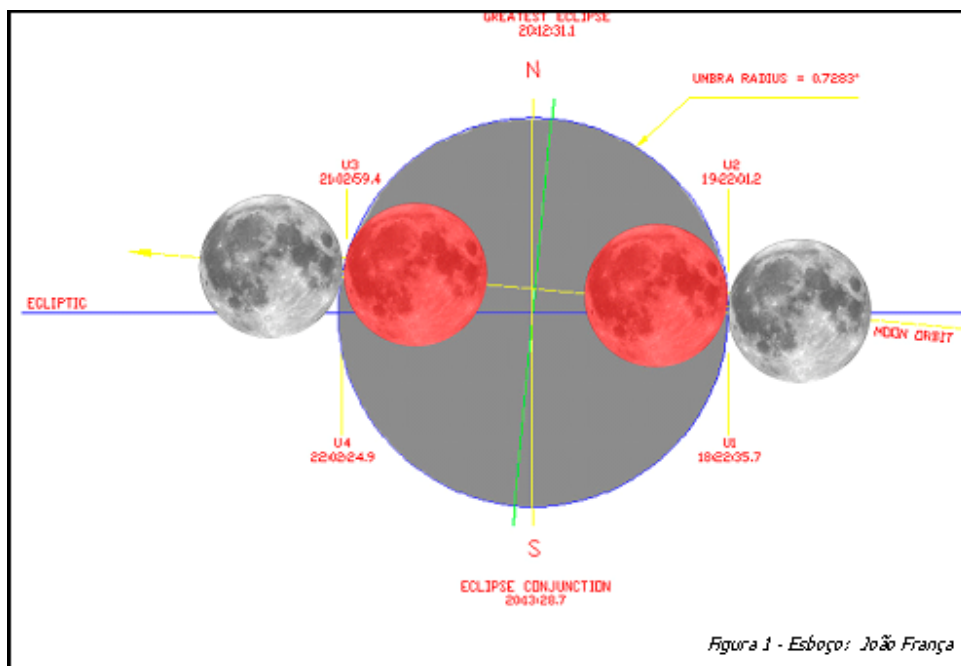
A cronometragem das emersões é de dificuldade bem maior que das imersões, visto não se ter muitas referências de crateras adjacentes pelo fato de as mesmas estarem mergulhadas na sombra, salvo eclipses de umbra clara (Avaliação do número de Danjon entre 3 e 4).

Durante as cronometragens, estará um componente 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 observador cronometrista, que dará sequência às cronometragens. É vital 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 redução e interpretação dos dados.

IV – DIAGRAMA DO ECLIPSE

Abaixo apresentamos um diagrama esquemático do eclipse, mostrando o avanço da Lua pela umbra e os principais pontos de contato:



V – Previsões

Através desta metodologia desenvolvida após aprimoramentos e testes de confiabilidade, apresentamos nas tabelas 2 e 3, as previsões deste fenômeno.

NOTA:

Os cálculos foram realizados pelo astrônomo amador João França, mediante efemérides fornecidas por Antônio Rosa Campos, ambos do CEAMIG que com mais de 3 lustros, trabalham em equipe neste tipo de observação.

IMERSÕES

CRATERAS	COORDENADAS		CONTATO (UT)
	Lat. (°)	Long. (°)	
U1			18:22:35,7
RICCIOLI	21 N	66,6 W	18:23:15,9
GRIMALDI	3,3 S	74,6 W	18:24:10,1
SELEUCUS	5,5 S	68,3 W	18:26:19,2
BILLY	23,7 N	47,4 W	18:29:10,9
ARISTARCHUS	13,8 S	50,1 W	18:31:18,3
KEPLER	8,1 N	38 W	18:32:14,7
GASSENDI	17,6 S	40,1 W	18:32:57,8
COPERNICUS	20,5 N	20,6 W	18:39:55,2
PYTHEAS	51,6 N	9,4 W	18:40:46,4
TIMOCHARIS	9,7 N	20,1 W	18:45:01,1
TYCHO	45,7 N	8,9 W	18:48:53,3
PICO	26,7 N	13,1 W	18:50:06,7
MANILIUS	14,5 N	9,1 E	18:54:38,6
MENELAUS	43,4 S	11,1 W	18:58:09,2
DIONYSIUS	46,7 N	39,1 E	18:58:30,9
EUDOXUS	14,5 N	9,1 E	18:59:24,5
ARISTOTELES	16,3 N	16 E	18:59:57,5
PLINIUS	53,9 N	57 E	19:01:54,0
POSIDONIUS	31,8 N	29,9 E	19:04:44,1
VITRUVIUS	2,8 N	17,3 E	19:05:27,6
ENDYMION	17,6 N	31,3 E	19:10:26,0
PROCLUS	16,1 N	46,8 E	19:11:56,8
LANGRENUS	8,9 S	60,9 E	19:16:31,7
U2			19:22:01,2

Tabela. 2

EMERSÕES

CRATERAS	COORDENADAS		CONTATO (UT)
	Lat. (°)	Long. (°)	
U3			21:02:59,4
SELEUCUS	21 N	66,6 W	21:04:21,8
RICCIOLI	3,3 S	74,6 W	21:04:47,2
GRIMALDI	5,5 S	68,3 W	21:05:46,4
ARISTARCHUS	23,7 N	47,4 W	21:08:27,5
BILLY	13,8 S	50,1 W	21:10:57,3
KEPLER	8,1 N	38 W	21:12:18,1
GASSENDI	17,6 S	40,1 W	21:14:42,9
PYTHEAS	20,5 N	20,6 W	21:18:04,7
COPERNICUS	9,7 N	20,1 W	21:19:25,2
PICO	45,7 N	8,9 W	21:20:01,6
TIMOCHARIS	26,7 N	13,1 W	21:20:33,5
ARISTOTELES	50,2 N	17,4 E	21:27:39,3
EUDOXUS	44,3 N	16,3 E	21:28:50,8
TYCHO	43,4 S	11,1 W	21:29:11,0
MANILIUS	14,5 N	9,1 E	21:32:31,3
MENELAUS	16,3 N	16 E	21:35:26,3
ENDYMION	53,9 N	57 E	21:36:02,5
POSIDONIUS	31,8 N	29,9 E	21:37:25,4
DIONYSIUS	2,8 N	17,3 E	21:38:25,5
PLINIUS	15,4 N	23,7 E	21:39:11,3
VITRUVIUS	17,6 N	31,3 E	21:42:00,9
PROCLUS	16,1 N	46,8 E	21:48:30,3
LANGRENUS	8,9 S	60,9 E	21:57:27,4
U4			22:02:24,9

Tabela. 3

VI - Atividades observacionais durante a fase de totalidade

1) *Número de Danjon:*

A estimativa do número de Danjon deverá ser efetuada entre o meio do eclipse para Belo Horizonte, em função de a Lua estar abaixo do horizonte local neste instante, e o terceiro contato. O tempo disponível para esta atividade será de apenas 30 minutos. Poderá ser estimado ainda valores intermediários ou distintos para cada hemisfério.

<i>N.º</i>	<i>Evolução Numérica</i>
0	Eclipse muito escuro, a lua torna-se dificilmente visível especialmente na metade do eclipse total.
1	Eclipse escuro, com coloração cinza ou marrom com detalhes do disco lunar visíveis com dificuldade.
2	Eclipse vermelho escuro com limbo lunar vermelho, à área central escura e nas bordas mais brilhantes.
3	Eclipse de cor vermelho-laranja, a sombra com bordas amarelas mas, brilhantes
4	Eclipse brilhante de cor laranjada com bordas azuis brilhante.

Tabela. 4

Observação: Valor de determinação da obscuridade do eclipse.

Nestas estimativas, utilizar a visão desarmada e/ou binóculos.

2) *Magnitude Total da Lua*

Comparando-se o brilho da Lua, observada através de um binóculo invertido, com o brilho de estrelas próximas, observadas simultaneamente a olho nu, podem ser feitas estimativas da magnitude total da Lua no meio do eclipse.

A magnitude (m) poderá ser obtida através da equação:

$$M = \text{mag} - 0,3 \cdot 5 \log A$$

(onde mag. Corresponde à magnitude observada e logA ao logaritmo decimal do aumento do binóculo, em vezes).

3 – *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).

4 – *Registros Fotográficos*

A equipe do Vaz Tolentino Observatório Lunar (VTOL) realizará os registros fotográficos do eclipse, através de câmera em foco primário, sem utilização de lente barlow. O intervalo pretendido nesta sequência é 40 segundos, entre um instante e outro.

As fotografias serão tomadas sem o uso de acompanhamento, exposição ou qualquer recurso eletrônico, ou seja, apenas um click manual.

VII – Referências:

Epenak, Fred – NASA's GFSC – Total lunar Eclipse of 2011 Jun 15.

Nunes, João Batista F , et alli- Projeto Observacional, Eclipse Total da Lua 21/12/2010.

Campos, Antônio Rosa – Almanaque Astronômico Brasileiro 2011 – p. 93.