REDE DE ASTRONOMIA OBSERVACIONAL
www.reabrasil.org

Secção Lunar

Projeto: Observação de TLP

Transient Lunar Phenomenon

Gerente: Luís Frederico Funari

Assistente: Valmir Martins de Morais

TUTORIAL

Método de Procura por Fenômenos Transitórios Lunares (TLPs)

Os " Fenômenos Lunares Transitório" ou TLP (do inglês Transient Lunar Phenomena) são fenômenos de curta duração que normalmente de manifestam solitariamente como névoas, brilhos, escurecimentos ou mudanças de cor no solo lunar.

O catálogo mais completo de TLP que remota ao da Doutora Winifred S. Cameron, Lunar Transient Phenomena, editado pela National Space Science Data Center. A última edição lançada em 1978 elege 1463 pontos que já apresentaram possíveis eventos de TLP.

Os Tipo de TLPs

Para um noviço que pretende iniciar observações de TLP, é conveniente saber quais os tipos de fenômenos transitórios que podemos procurar na Lua. Em síntese temos os seguintes fenômenos transitórios, ou fenômenos passageiros, que já foram reportados como suspeitos de TLP (alguns confirmados e outros não) e que são normalmente procurados pelos observadores assíduos da Lua:

Efeitos Gasosos: Isto é quando, em boas condições de seeing, alguns locais da superfície lunar pode aparecer difusa ou nebulosa. Este efeito pode corresponder a obscuração da superfície. É acreditado que esses obscurecimentos passageiros podem ser causados por emanações de gases proveniente do interior da Lua. Este efeito foi visto por muitos observadores durante os anos em áreas como na Bacia do Mare Crisium, e o interior da cratera Platão. Também já foram registrados nas crateras de Aristarchus e Tycho.

Brilhantismos ou Clareamentos (flare)**:** Estes fenômenos que seriam as manifestações de breves, mas intensas emissões luminosas. Este efeito pode estar associado com discrepâncias de Albedo anormais na beira de crateras lunares, ou o clareando extremo de características com aumento de Albedo que, por nenhuma razão aparente, ficam até mais luminoso por algum tempo e depois voltam a sua luminosidade normal. Os locais onde já foram informadas ocorrências deste tipo de fenômeno são as bordas das crateras Proclus, Censorinus, Aristarchus.

Escurecimento: O escurecimento é o termo usado para definir as ocorrências que parecem se referir ao escurecimento ou a perda de contraste e definição de algum particular do solo lunar. Alguns observadores informaram que esta negritude parece fluir pela superfície lunar. Este efeito foi informado por observadores na cratera Picard, e também foi observado individualmente na cratera Reiner e no interior da cratera Proclus.

Efeitos de Azulamentos: Os efeitos azulados são chamados de efeitos cromáticos de TLP, cujos observadores informaram características que "ardem" com um matiz azulado ou em formato de um arco azul. Isto acontece por ocasião da porção do earthshine lunar (luz cinzenta ou luz cinérea que é a reflexão dos raios solares que incidem na Terra e se refletem de volta ao espaço alcançando a Lua) no início do período da Lua Crescente. A maioria dos reportes informam este tipo de ocorrência na cratera Aristarchus. Este efeito também foi observado durante eclipses lunares.

Efeitos de Avermelhamentos: Estes efeitos também são chamados de efeitos cromáticos de TLP e foi informado no beira da cratera Aristarchus e dentro da cratera Gassendi. Este fenômeno pode ser detectado usando o método de "blink" - piscadela - quando observando a Lua com filtros Wratten #25 vermelho e o Wratten #38a azul. O efeito "blink" ou "piscadela" consiste na troca rápida destes dois filtros e que são colocados entre a ocular e seu olho.

Obscuração ou Obscuramento: Este fenômeno pode ser associado como se fossem efeitos de "out gassing" e desaparecimento de formações de superfície. Isto foi informado na famosa cratera Plato com o desaparecimento de craterletas (pequenas crateras) no chão desta cratera. Outros informaram que porções grandes da bacia do Mare Crisium apresentaram obscuração que encobriram detalhes e de crateras pequenas no chão de Platão, enquanto formações próximas de tamanho semelhante a elas podiam ser vistas com facilidade.

Efeito de Sombra: Este efeito está associado a quaisquer variações ou mudança na forma e na extensão das sombras em um curto período de tempo, e que depois voltam ao estado, e cuja variação aparece ao amanhecer ou crepúsculo lunar. A sombra não é longa nem negra, mas de tonalidade cinza. O efeito de sombra também pode ser associado com sombras sendo lançado na superfície quando não é esperado que qualquer sombra seja visível. Um exemplo seria a observação do interior de uma cratera cheio de sombra, mas quando a elevação do sol está alta demais para provocar qualquer sombra lançada dentro de uma cratera. Este evento pode ocorrer na época em que a Lua está em suas fases mais iluminadas.

Efeitos de Contraste: O efeito pode aparecer ao longo da zona do terminador entre o pôr-do-sol e o amanhecer lunar, é a região limite entre a luz e o escuro. Essa ocorrência pode variar desde o aparecimento de um feito que de tonalidades cinzentas até mais claras (branco). Este tipo de TLP pode estar associado de perto com os efeitos de Sombra, e Obscuramento.

Eventos de Flashs: Estes eventos são observados como um flash brilhante de provável explosão de impactos de meteoritos contra o solo lunar. Embora isso possa ocorrer esporadicamente, em certas ocasiões propícias a Lua, como a Terra, encontra em seu caminho escombros de cometas que formam alguns dos principais chuveiros de meteoros. Na Lua todo e qualquer meteoróide que é atraído por ela chega ao solo lunar e,

dependendo do tamanho do corpo que explodiu, provoca flashs luminosos de maior ou menor intensidade e que podem ser observados de nossa posição na Terra. Esses eventos de flashs são observados na região lunar não iluminada (noite). Este tipo de evento requer de nossa parte uma observação particular e foi colocado em um projeto específico, Impactos Lunares.

Luzes como Estrela: Isto é quando um ponto de luz estelar é observado na Lua e podem durar vários minutos por até uma hora. Estas marcas ou pontos luminosos são principalmente informados por observadores na região não iluminada da Lua, com a Lua em idade de 3 para 4 dias. Estas ocorrências de luzes também já foram reportadas durantes eclipses totais da Lua.

Fenômeno Lunar reincidente ou cíclico (Recurrent Lunar Phenomena - RLP): Há um aspecto final para considerar, pois esses não são propriamente fenômenos na verdadeira expressão do vocábulo, mas são as singularidades visuais cuja origem delas estão relacionadas ao ângulo de iluminação ou fase da Lua. Como exemplos de RLP temos:

- O ponto mais ao sul do cume do norte das montanhas centrais de Gassendi exibem fundo de coloração vermelha durante o período de aproximadamente 18 a 24 horas depois do retroceder do terminador.
- O Cape LaPlace exibirá uma sombra escura ao oeste (IAU) da ponta de sua península longo depois que as sombras na região foram obliteradas por alto ângulo de iluminação solar.
- O Cape LaPlace exibirá uma sombra escura ao oeste da ponta de sua península longo depois que as sombras na região foram obliteradas (extinguidas) por alto ângulo de iluminação solar.
- A cratera Bullialdus tem uma característica na parede ocidental que lança uma sombra espetacular redonda enquanto a cratera ainda está sob ângulo relativamente alto de iluminação.
- A cratera Atlas tem uma depressão no canto sudoeste interno que lança uma sombra imensamente preta logo após o meio-dia local.

Outras Ocorrências: Esta categoria representa os fenômenos observados, mas que não estão incluídos em nenhuma das categorias relacionadas acima.

Os principais locais onde ocorrem TLP

A tabela abaixo apresenta as 27 formações lunares e as cinco categorias de L.T.P. mais observadas nessas localizações, até maio de 1977. Estas categorias de TLPs

representam clareamentos que consistem em aumentos em intensidades de albedo. Estes também poderiam ser efeitos de brilho que são informados na porção escura da Lua. Escurecimentos podem consistir em aparecimento de sombra, e escurecimento no interior de formações normalmente luminosas. Efeito Gasoso representa uma observação que parece de alguma maneira ser efeito de atmosfera na superfície da Lua que estava acontecendo ou não visível. Eventos de avermelhados em formação onde são observadas manchas vermelhas na e/ou beira ao redor da formação. Cor azulada ou violeta ou luz em alguma formação lunar é um fenômeno raro mas foi informado por observadores durante os anos.

Nome da formação	Lat.	Long.	Total de TLP observados	Brilhantismo	Escurecimento	Gasoso	Averm.	Azul.
Agrippa	4N	11E	34	15	9	27	1	11
Alphonsus	13S	3W	46	19	9	17	27	2
Archimedes	30N	4W	5	2	1	2	0	0
Aristarchus	24N	48W	448	256	37	131	112	43
Atlas	47N	44E	17	4	5	2	1	1
Censorinus	0	32E	11	10	0	2	2	1
Cobra Head	24N	48W	13	4	5	8	11	3
Copernicus	10N	20W	22	13	2	5	6	8
Mare Crisium	18N	58E	27	14	7	10	5	3
Eratosthenes	15N	11W	16	12	2	5	2	2
Gassendi	18S	40W	33	6	4	9	24	0
Grimaldi	6S	68W	18	9	2	5	2	8
Herodotus	23N	50W	34	16	7	11	16	5
Kepler	8N	38W	17	14	1	0	3	3
Linnie	28N	12E	19	7	8	6	1	0
Manilius	15N	9E	14	12	1	4	4	3
Menelaus	16N	16E	13	10	3	4	4	4
Picard	15N	55E	15	12	2	3	2	2
Mons Pico	46N	9W	8	3	2	4	2	1
Mons Piton	41N	1W	10	3	1	8	8	0
Plato	51N	9W	114	53	13	51	31	13
Posidonius	32N	30E	11	2	0	7	3	1
Proclus	16N	47E	72	31	33	26	10	15
Schroter Valley	26N	52W	25	4	0	20	5	1

Schickard	44S	26E	8	3	2	6	0	1
Theophilus	12S	26E	11	6	0	4	9	2
Tycho	43S	11W	16	12	0	6	1	2

As informações constantes nesta tabela são apresentadas na Tabela do catálogo Lunar Transient Phenomena Catalog July 1978 NSSDC/WDC-A-R&S. Autora: Dra. Winifred S. Cameron. The catalog was published by National Science Data Center (NSSDC)/ World Data Center A for Rockets and Satellites. (WDC-A-R&S, National Aeronautics and Space Administration, Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Maryland 20771. The catalog covers the time period from 500 AD to 28 May 1977.

Veja o mapa da localização das ocorrências de TLP.

Requisitos básicos para observação de TLP

Os passos seguintes são específicos para quando se faz uma observação de um evento de Fenômeno Lunar Passageiro (L.T.P.). Diferentes aspectos precisam ser levados em conta dependendo do tipo de evento de L.T.P. que está acontecendo. Por exemplo, um evento de cor requererá mais alguns passos que mostre um evento de escurecimento. Os passos seguintes são recomendações documentadas pelo observador durante e depois da observação do evento.

1. Todas as condições de tempo devem ser notadas inclusive temperatura, direções do vento, velocidade do vento, pressão barométrica, umidade, e qualquer tipo de nuvem existente no céu. Também a previsão durante o dia seguinte. Isto ajudará a determinando o tipo de limites fronteiriços que podem estar presentes em sua área de observação.

2. As condições de visibilidade e transparência do céu devem ser anotadas ao longo da observação (estrelas mais tênues que você consegue ver a olho nu). As condições de seeing ocasionadas pela turbulência atmosférica dentro e fora do tubo do telescópio também mudam consideravelmente durante um período de observação e isto deve ser anotado. Um exemplo disso é se um evento de cor está aparecendo a intervalos em relação a mudança de seeing isto provavelmente é um efeito atmosférico e não um TLP real. Você deverá olhar o céu a olho nu a cada alguns minutos para determinar se qualquer nuvem está cruzando a frente da lua.

3. A altitude da lua sobre o horizonte. Esta informação é necessária para ajudar a determina se o evento está sendo causado por efeitos atmosféricos. Se há uma cor azul no topo ou fundo do beira de uma cratera e a beira oposta apresenta-se vermelha, novamente é um efeito atmosférico que poderia estar causando este evento.

4. Deve ser notado se qualquer fenômeno de cor é notável nas crateras circunvizinhas. Quando da descoberta do evento de cor, determine o tamanho da superfície do fenômeno. A área deveria ser examinada através do método "klink', 'piscadela, usando a troca rápida dos filtros Wratten 38a filtro azul e Wratten 25 vermelho. Também deveriam ser usados diferentes oculares para descobrir qualquer mudança na característica. A ocular também deve ser girada para identificar qualquer mudança de imagem ou reflexo causado pela ocular. Cuidadosamente observe toda a área para que assim nada seja negligenciado.

5. Deve ser feito um esboço que mostra a localização e orientação formal do evento observado e pode ser correlato com outros dados. Este esboço também pode conter calculo de brilho ou determinação de albedo. O desenho do fenômeno pode ser extremamente valioso e pode ajudar a defina a localização exata do evento de L.T.P. Até mesmo um simples esquema é melhor que nenhum.

6. Todas as percepções visuais e pensamentos e comentários devem ser escritos abaixo de suas notas de observação. O que pode parecer trivial no momento da observação pode se mostrar importante posteriormente. É crítico documentar apenas o que você vê e não informar o que você pensa que deveria estar vendo. Muitos observadores durante os anos não têm informado o que eles verdadeiramente viram por medo de cair em ridículo. Esta é uma perda muito importante para a ciência e gerações futuras. Se lembre que se você viu isto é porque alguma coisa aconteceu, quer seja um fenômeno real ou por algum efeito dos já citados acima. O que causou o fenômeno é outra questão. Isto será determinado esperançosamente no futuro enquanto os dados científicos continuam sendo coletados e analisados.

7. Se existir uma máquina fotográfica disponível é recomendado tentar fotografar o evento através da ocular do telescópio. Nesse caso, devem ser anotadas a data e hora, tempo de exposição, filme, ISO e método usado, etc. É também importante fazer várias exposições

e documentar o tempo de cada fotografia assim qualquer mudança pode ser descoberta entre as exposições e a duração que o evento aconteceu pode ser determinado.

8. É recomendado que você constate outro(s) observador(es) para ter sua observação confirmado. Uma confirmação pode somar uma grande credibilidade na observação e ser mais bem aceita perante a comunidade científica. Quando pedir a outro observador que confirme sua observação L.T.P. é importante não ser específico quando fazer contato com a outra pessoa. Por isto se você vê um evento de cor no beira ocidental da cratera Aristarchus, tipo vermelho rubi que vai esmaecendo para cor rosa, quando contatar o outro observador,você não deve entrar em grandes detalhes para não influir no critério da observação da testemunha. Seja geral quando informar o evento. Um exemplo bom seria falar para o observador que você descobriu um evento de cor na cratera Aristarchus e deixar que ele observe o resto. Ou ainda melhor, diga apenas que você percebeu algo diferente na cratera Aristarchus e deixe que ele descreva o pôde ver. Se a observação da testemunha for parecida com a sua observação é confirmada. Nesse caso, primeiro peça para o outro observador escrever a observação e então inclua a sua. Uma vez que você submeteu suas observações então poderá discuti-las entre si em maior detalhe o que você viu. É importante impedir que um diálogo de detalhe aconteça até todos os observadores envolvidos no alerta escreveu suas observações e submeter seus reportes. Isto impedirá que os observadores mudem seus relatórios e/ou não os envie por medo de caírem ou se expor ao ridículo.

Os Métodos de Procura

Os métodos utilizados para um monitoramento seguro são as **técnicas do blink (piscadela)** e o da **estimativa de luminosidade.**

O método blink requer o uso de filtros azul e vermelho, que serão alternados em rápidos afastes. A característica lunar que está sendo observada será mais escura com um filtro azul que terá um componente principal evidentemente vermelho e vice-versa. Os filtros recomendados são o Wratten vermelho (25) e o Wratten azul (38A 0 W42). Como alternativa pode ser usado o menos denso W 80A. Para desmascarar os efeito da aberração cromática residual de algum refratores comerciais de pequeno focal um filtro amarelo pode ser usado atarraxado a ocular. De tal modo que os halos azuis serão drasticamente reduzidos.

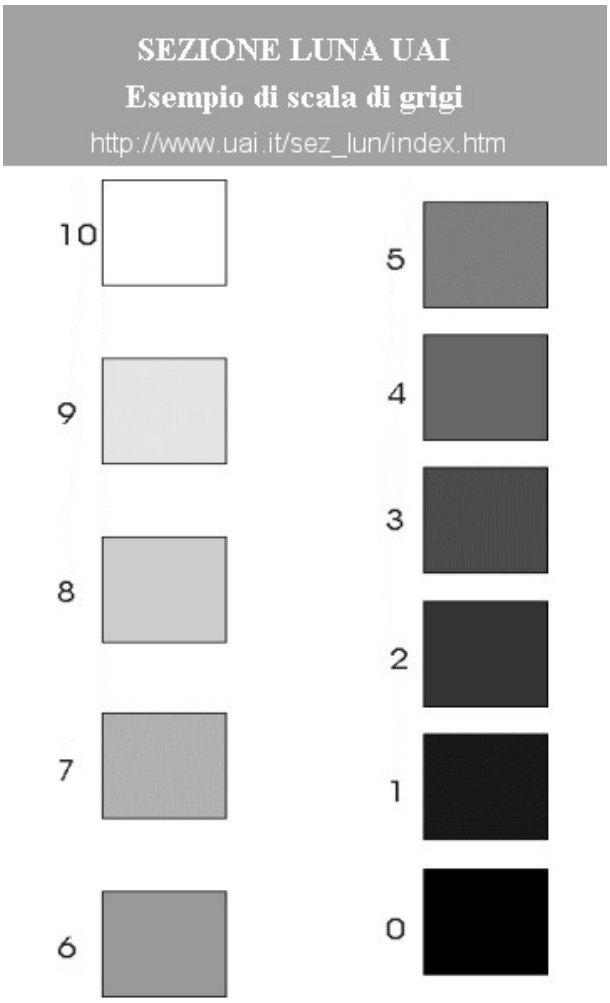
Para a observação feita em luz integral

Será útil estimar o valor de brilho (luminosidade) mediante uma comparação direta com uma escala de cinzas, oportunamente fixada na escala de Elger (veja abaixo). O propósito deste procedimento é para adquirir valores de brilho comparável com a de outros observadores.

Exemplo de Escalas de Cinzas
(preparada pela Seção Lunar da União Astronômica Italiana)

Escala Elger - Referencia de Albedo (com exemplos)

Valor Numérico	**Formações Lunares** (Sol a ângulo alto, exceto para 0.0)
0.0	Sombra Preta
1.0	Partes escuras de Grimaldi, Riccioli
1.5	Interior de Billy, Boscovich, Zupus
2.0	Chão de Endymion, Lê Monnier, Julius Caesar, Crüger, Fourier A
2.5	Interior de Azout, Vitruvius, Pitatus, Hippalus, Marius
3.0	Interior de Taruntius, Plinius, Theophilus, Parrot, Flamsteed,



	Mercator
3.5	Interior de Hansen, Archimedes, Mersenius
4.0	Interior de Manilius, Ptolemaeus, Guericke
4.5	Superfície em torno de Aristillus; Sinus Medii
5.0	Paredes de Arago, Lansberg. Bullialdus; superfície em torno de Kepler, Archimedes
5.5	Paredes de Picard e Timocharis; raios de Copernicus
6.0	Paredes de Macrobius, Kant, Bessel, Flamsteed, Mösting
6.5	Paredes de Langrenus, Thaetetus; La Hire
7.0	Theon, Ariadaeus, Bode B, Kepler, Wichamann
7.5	Ukert, Hortensius, Euclides
8.0	Paredes de Godin, bode, Copernicus
8.5	Paredes de Proclus, Bode A. Hipparchus C
9.0	Censorinus, Dionysius, Mösting A, Mersenius B e C
9.5	Interior de Aristarchus, La Perouse A
10	Pico Central de Aristarchus.

É aconselhável sempre observar as zonas de interesse durante as diferentes fases da Lua e em diferentes lunações. Assim será possível averiguar como varia a luminosidade das paredes das crateras, dos picos centrais e do fundo (chão) da cratera ao variar a altura da iluminação solar.

É oportuno que as zonas de estudo sejam divididas em áreas menores até formar uma grade, ou, em alternativa, que o observador fixe alguns pontos topográficos preciso no qual deseja fazer a estimativa de brilho. (Nos parece útil propor um modelo de formulário de observação especial, utilizável para as crateras Aristarchus e Platão, nas quais foram sinalizadas diferentes anomalias.)

O repetir de uma variação equivalente de brilho em diferentes fases da Lua e altura do Sol, constatada durante uma lunação anterior e outra lunação sucessiva, categoricamente exclui a possibilidade de ser um TLP.

No caso de uma flutuação do brilho de uma formação lunar ser observada, a primeira coisa a verificar é se tal efeito é em conseqüência do seeing , e se, adequadamente feito, visível também em outros detalhes ou crateras situadas próximas , e particularmente, mais para o norte e mais ao sul ao longo da mesma direção.
Temos de prestar a máxima atenção em halos azuis ao redor das áreas de albedo elevado, como a cratera de Aristarchus, devido ao cromatismo residual dos refratores acromáticos de pequeno focal.

Usando o mesmo instrumento, ache outras crateras brilhantes na Lua Cheia, como Tycho, e veja se é ela apresenta novamente o tal halo. O uso de um filtro amarelo permitirá desmascarar esse artefato (Observação ilusória durante uma medição ou experiência científica e que se deve a imperfeições no método ou na aparelhagem).

É evidente que se o observador, no caso, você, suspeitar de uma anomalia, deve registrar, mediante estimativa visual, o albedo de tempos em tempos (por exemplo, a cada 3 ou 5 minutos) e certificar-se de fotografar ou realizar imagem em CCD. Também é muito importante que se faça anotações precisas da data e hora da observação, bem como a descrição pormenorizada do evento (fenômeno).
Com o propósito seguir a evolução do fenômeno, e adquirir confirmações independentes e ao mesmo tempo em que o fenômeno está sendo observado alerte imediatamente outros selenógrafos para que eles também monitorem e possam confirmar, e portanto validar o evento registrado.

Escala Antoniadi de Seeing

Como vimos antes, um fator que pode comprometer a observação de um TLP é o seeing, isto é, como vemos a imagem da Lua através das lentes dos instrumentos em decorrência

das condições de turbulência atmosférica dentro e fora do tubo do telescópio. Veja a tabela abaixo para estimativas de seeing segundo a Escala Antoniadi de Seeing:

I. Seeing perfeito, imagem completamente estável sem nenhum tremor.
II. Ondulações leves, imagens com momentos de calma que dura vários segundos.
III. Seeing moderado, imagem com grande tremor.
IV. Seeing pobre, imagem com ondulações problemáticas constantes.
V. Seeing muito ruim, permitindo a visão de um parco e tosco esboço do objeto observado.

Determinação do Albedo Lunar

Foi estabelecida uma escala de albedo como um meio para medir o brilho em formações lunares, sendo esta uma ferramenta importante que nos ajuda nos estudos e reconhecimento dos fenômenos transitórios Lunares (L.T.P.). Muitos do L.T.P informados tem sido informado como clareamento e que poderia ser de fato o aparecimento normal daquela determinada formação. Isso pode ser determinado com as variações de albedo que uma formação vai sofrendo durante uma Lunação. Este estudo lhe ajudará a determinar qual é o comportamento normal das formações durante o decorrer do mês lunar. A parte excitante deste tipo de estudo acontece quando uma formação lunar que você está monitorando apresenta saltos em aumento de brilho de albedo sem nenhuma razão aparente.
Há várias técnicas e instrumentos diferentes que podem ser usados para ajudar a determinar uma medida de albedo. A Sociedade Astronômica britânica Seção Lunar tem um dispositivo chamado de Dispositivo de Extinção de Cratera (Crater Extinction Device - CED), que consiste em duas rodas de filtros com alcances variados de densidade com filtro neutro além de filtros vermelhos e azuis. Os planos por construir este instrumento está no Guia para Observar a Lua pela Sociedade Astronômica britânica, Capítulo 9 (Observing the Moon by the British Astronomical Society) .

Outros observadores usaram filme preto e branco para resolver os vários graus de escuridão para propósitos de extinção. Outros desenvolveram uma excelente escala de cinza (imagem acima desenvolvida pela U.A.I. União Astronômica Italiana) que vai para

diferentes gradientes de preto para o branco luminoso, com diferentes escalas de cinzas entre o albedo mais negro e o albedo mais luminoso que é o branco.
Esta escala de cinza seria vista com um dos olhos enquanto o outro olho está perscrutando pelo telescópio. Algumas pessoas preferem usar um filtro polarizado de densidade variável para estimar a escala de cinzas do albedo. Qualquer que o filtro ou escala que você use, é importante calibra-lo durante a Lua Cheia. Isto será unificado e comparado com as formações listadas na Escala Elger de Albedo.

Para fazer estimativas de albedo, após ter sua escala de cinza calibrada, na próxima Lua cheia selecione o telescópio (se você tem mais de um) e qual a ocular mais adequada para usar sempre o mesmo equipamento nesse tipo de observação. Se for usar um filtro polarizado de densidade variável, segundo David O. Darling a calibração se faz da seguinte maneira: Coloque o filtro polarizado em cima da ocular e vá girando o filtro até que a formação selecionada (cratera etc.) fique extinta. Nesse momento, faça uma anotação onde estão as linhas de graduações em relação umas as outras e anote isto abaixo de sua tabela de calibração.

Este processo leva tempo e prática, pois não se adquire uma escala calibrada completa até várias sessões de observação de diferentes Luas Cheias. Depois, quando você já estiver satisfeito com as graduações que reflitam o verdadeiro albedo, grave as linhas permanentemente sobre a célula do filtro com um traço. Por outro lado, o filtro polariazado variável apresenta limitações quando lidando com formações de albedo escuro.

Para fazer a estimativa das formações mais escuras é preciso compará-las com a negritude das sombras escuras. Você pode usar uma combinação de estimativa visual como a calibração de um filtro e unificar ambas as estimativas.

Depois de construir sua tabela ela será prática durante suas observações. Isto lhe ajudará a ganhar tempo e se tornar muito mais hábil em reconhecer o aparecimento das formações através do período de Lunação, e tornando mais confortáveis as estimativas de albedo. Fazendo isso você já não olhará a superfície da Lua como você fazia antes. Para cada formação você precisa encontrar os pontos cardeais na cratera. Estas localizações são o Norte, Sul, Este, a borda ou a parede Oeste, o cume (elevação) central, se existir uma; e o chão da cratera. Também localize o Norte ou Sul de uma

planície próxima da formação observada, e então faça as seguintes medidas de albedo da cratera:

- Medida de Albedo da Parede Norte
- Medida de Albedo da Parede Oeste
- Medida de Albedo da Parede de Sul
- Medida de Albedo da Parede Este
- Medida de Albedo do Chão da Cratera
- Medida de Albedo do Cume Central (se tiver um)
- Medida de Albedo de Planície Próxima.

É importante continuar usando a mesma localização da planície próxima para cada medida de albedo.
Todas as vezes que for fazer suas medida de albedo, sempre use os mesmos pontos escolhidos, afim de que possa notar qualquer mudança ou variação de albedo.
Quando examinando duas formações pegadas uma a outra com dois albedos diferentes, dê 5 minutos de separação entre a toma de um albedo e outro durante a sessão de observação, e então calcule a média das duas leituras junto.

TLP e Earthshine

Uma área de estudo que foi abandonada por muitos observadores é o exame da região de earthshine (luz cinzenta ou cinérea) da Lua. Esta área da Lua é uma fonte principal de fenômenos lunares passageiros que vem sendo informados por séculos. O relato mais excepcional aconteceu na lua crescente de 26 de novembro de 1540. Uma xilogravura da Lua crescente feita em Worms, na Alemanha, mostra uma estrela entre os olhos do homem na Lua. Este evento foi extremamente luminoso e observado a olho desnudo. Este um único entre dúzias de exemplos de luzes como estrela e outras iluminações incomuns que foram testemunhadas na região do earthshine. Igualmente, nos tempos mais atuais observadores informaram estarem vendo a cratera Aristarchus iluminada no earthshine sem ajuda óptica.

Um estudo realizado no hemisfério norte sobre a região do earthshine mostrou que certos períodos do ano são mais favoráveis para observação que outros. Isto é aparente quando você vê a lua crescente alta no oeste em sua inclinação mais boreal. Se a Lua está no sudoeste é muito difícil de ter uma boa visão do earthshine devido a extinção atmosférica.

Obstruções no horizonte podem dificultar um programa próspero também ao longo do horizonte.
Para mais informação veja o projeto de Observação de Earthshine.

Imageamento de TLP

A aquisição de imagens CCD seguramente é uma ferramenta essencial para verificação de toda anomalia suspeita. No caso de um monitoramento é aconselhado adquirir imagens por intervalos de tempo prefixados (por exemplo a cada 10 minutos) para permitir que se possa reconstruir sua variação de brilho e a extensão das sombras em uma determinada cratera.

A sucessão temporal de frames pode permitir a verificação do aparecimento de uma possível anomalia que, em um certo período, terá desaparecido. Estes reflexos aparecem freqüentemente como manchas luminosas de dimensões grandes para o centro da imagem. Deve ser dada atenção particular a possíveis reflexos fora e no interior do aparato ótico que podem provocar falsos efeitos de TLP.

O efeito da reflexão especular

O efeito de reflexão especular Uma outra possível causa de sinalização suspeita que não deve ser negligenciada é a reflexão quase especular de alguma radiação solar de linhas relativamente retas na superfície lunar. Esta última característica só pode apresentar se a região é suficientemente lisa e que então se comporta como um real espelho. Como a luz não pode penetrar corpos opacos, ela é refletida na superfície do corpo em linhas retas, é o que chamamos de Reflexão Especular.

A Reflexão Especular ocorre quando um feixe incide numa superfície polida e volta regularmente para o meio original; por exemplo, se o feixe incidente é paralelo, o refletido também é paralelo. Entre as teorias diferentes nós citamos o modelo elaborado por Albino Carbognani (Departamento de Física da Universidade de Parma - Itália) http://www.fis.unipr.it/~albino/documenti/luna/tlp1/TLP1.html que é capaz de dizer se um dado TLP pode ser devido, pelo menos teoricamente, a uma reflexão especular da radiação solar ou não.

Este modelo faz relação entre a geometria Terra-Sol-Lua para o momento de uma observação que podem estar sob condições de apresentar um "TLP" especular e não um fenômeno real. Tudo depende firmemente das condições morfológicas locais, da composição e inclinação de porções de superfície lunar, variação esta que é de difícil de ser levada em conta. Por este motivo, a teoria do TLP Especular é útil mas tem um poder de previsão limitado. Tirar algumas conclusões em um possível fenômeno transitório lunar pressupõe, então, um trabalho complexo de análise dos dados e, possivelmente, a confirmação imediata por parte de outros observadores, empregando o maior número de possíveis ferramentas.

Outros efeitos próprios do imageamento através de CCD são os **sinais espúreos** que, a primeira vista, pode ser confundido com algum tipo de TLP. Veja nosso tutorial sobre impactos lunares para maiores esclarecimentos sobre o assunto.

Também podem ser feitas imagens através de Câmeras Fotográficas Convencionais, Câmeras Digitais, Imagens através de Vídeos e Esboços.

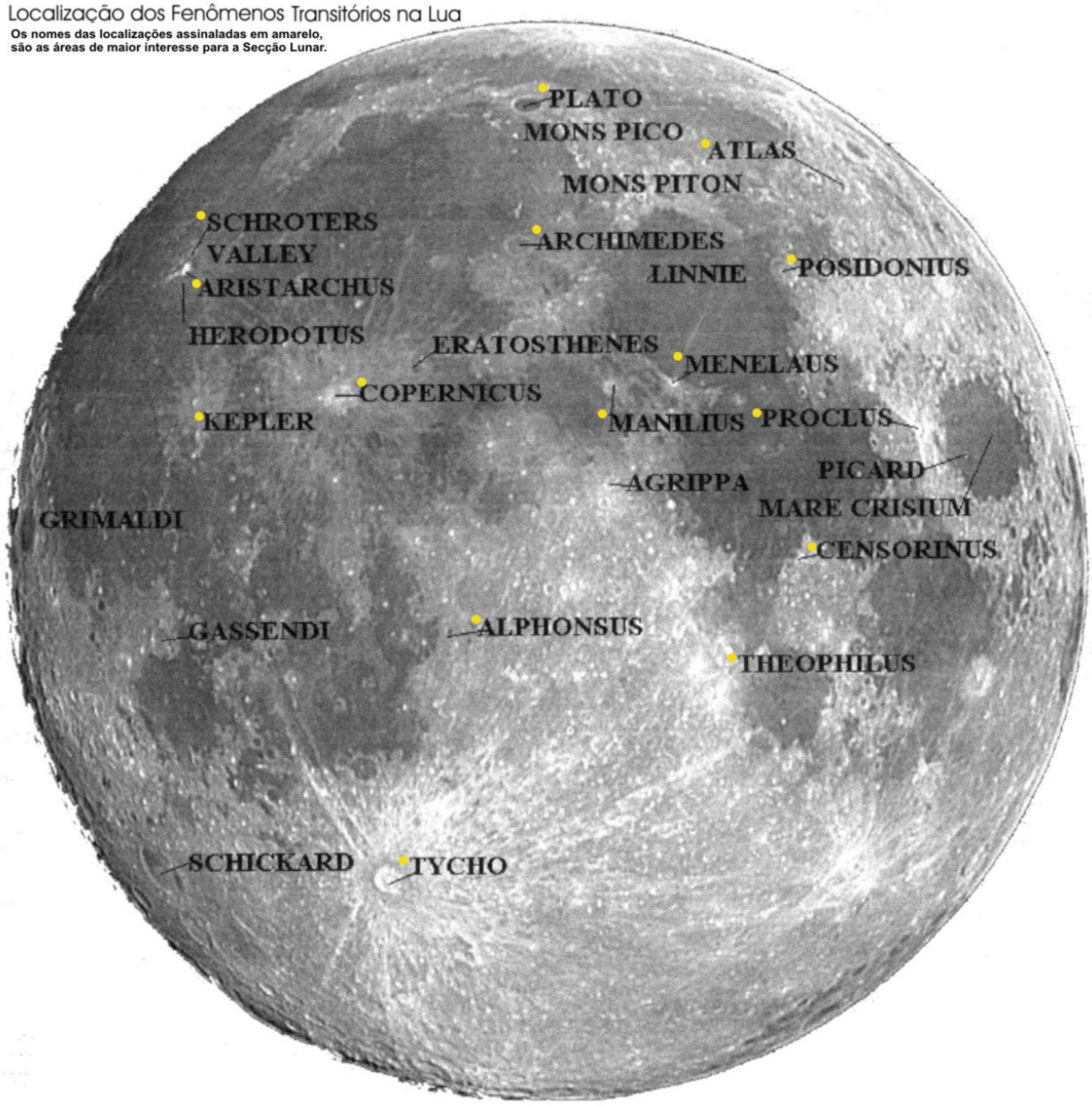
Locais para Monitoramento de TLP

Neste projeto a Secção Lunar destaca as seguintes formações lunares a serem sistematicamente monitoradas ao longo do ano:

- Alpes (Monte Branco / Mons Blanc)
- Alphonsus
- Aridaeus (ranhura/rima)
- Aristarchus
- Aristilus
- Arquimedes
- Atlas
- Byrgius
- Cassini
- Catharina
- Censorinus
- Copernicus
- Cyrilus
- Cyrilus A
- Encke
- Hyginus (ranhura/rima)
- Hind
- Julius Caesar
- Kepler
- Krieger
- Leibnitz (mons - na borda sul lunar visível em Libração Sul),
- Lichtenberg
- Lyot
- Manilius
- Menelaus
- Plato
- Plinius
- Posidonius
- Proclus
- Pytheas
- Schröter (vale)
- Thales
- Theaetetus
- Theophilus
- Tycho
- Wollaston.

Localização dos Fenômenos Transitórios na Lua

Os nomes das localizações assinaladas em amarelo, são as áreas de maior interesse para a Secção Lunar.



Formulário para Reporte de Observação
Transient Lunar Phenomena (TLP)

Data:...../...../.....

Sobre o Observador:

Nome do observador:…….....
Endereço:…….....…
Cidade:……..... Estado:……..….....
País: …….....…….. CEP:…….....

Fone: ……..…… E-mail:…….....……..……..……..

Localização do Observador:

Cidade (.....), Periferia (.....), Campo (.....).

Latitude:..... Longitude:.....

Altitude (elevação):…....……. Metros.

Condições Atmosféricas:

Escala Antoniadi: Seeing (escala de I a V, com I sendo o melhor):
.....

Transparência: (de 0 a 6 Mag) Estrelas mais tênues vistas a olho nu:
.....

Temperatura (em graus K (centígrados): .....

Condições do Tempo (nuvens, ventos, umidade, etc):
.....
.....
.....

Data e Hora:

Data (ddmmaaaa)	**Hora TU do Início da Observação** (hhmmss)	**Hora TU do Final da Observação** (hhmmss)	**Formação e/ou Evento Observado**
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

Informação Lunar:

Fase da Lua:..... Idade da Lua:.....

Altura da Lua acima do horizonte (em graus):.....

Formação Lunar Observada	**Latitude Lunar**	**Longitude Lunar**	**Evento Observado**
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

Evento de TLP Observado:

Tipo de T.L.P. Observado pode ser combinação de categorias.

Eventos de T.L.P.	**TLP Observado**(sim)	**Hora T.U.** (hhmmss) **do momento da observação, quanto tempo durou o evento e Descrição do Fenômeno**
Nenhum	.	
Gasoso	.	.
Brilhantismo	.	.
Escurecimento	.	.
Azulamento	.	.
Avermelhamento	.	.
Obscuramento	.	.
Efeito de sombra	.	.

Efeito de contraste	.	.
Brilho como estrelas	.	.
Impacto de Meteorito	.	.
Outros (escrever)	.	.

Instrumentos Usados:

Tipo de Telescópio	Abertura (diam. objetiva) e Distância Focal (mm)	Tipo Ocular e Tamanho (mm)	Ampliação (vezes)	Filtro(s) se utilizados
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.

Observação visual:

Uso do Método "Blink" (piscadela): Sim (.....), Não (.....).

Foi Usado Dispositivo de Extinção de Cratera (CED): Sim (.....), Não (.....).

Foi feita Medição de Albedo: Sim (.....), Não (.....).

Medidas de Albedo (segundo a Escala Elger de Albedo de 0 a 10, sendo 1 para o mais escuro e 10 o mais luminoso):

Medida de Albedo da Parede Norte: .....

Medida de Albedo da Parede Oeste: .....

Medida de Albedo da Parede de Sul: .....

Medida de Albedo da Parede Este: .....

Medida de Albedo do Chão de Cratera: .....

Medida de Albedo do Cume Central: .....

Medida de Albedo da Planície Próxima:.....

Detecção de Earthshine : sim (……), Não (.....)

Escala de Earthshine (de 0 a 5, sendo 0 para totalmente escuro e opaco e 5 se for muito brilhante com crateras como Tycho, Copernicus e Aristarchus percebidas a olho nu):

.....

Tipos de Filtros Utilizados (assinale com um "X")

- (…) Nenhum
- (…) #8 Light Yellow
- (…) #11 Yellow Green
- (…) #12 Yellow
- (…) #15 Deep Yellow
- (…) #21 Orange
- (…) #23A Light Red
- (…) #25 Red
- (…) #38 Deep Blue
- (…) #47 Violet
- (…) #56 LightGreen
- (…) #58 Green
- (…) #80 Medium Blue
- (…) #82 Pale Blue
- (…) Moon Filter
- (…) Variable Polarizing Filter
- (…) Johnson filter UBVRI
- (…) Counsins filter UBVRcic
- (…) Outros Tipos: …….....

Equipamento Usado em Fotografia

Câmera Convencional:

Câmera usada e F/: .....

Tipo de Filme usado e ISO (ASA):…….....…….....

Tempo de Exposição:.....

Câmera Digital:

Camera usada e F/:.....

Picxels:.....

ISO:.....

Tempo de Exposição:.....

Uso de Câmera de Vídeo:

Tipo de câmera usada:.....

Duração do vídeo obtido:.....

Início do Tempo de Exposição UT:.....

Final do Tempo de Exposição UT:.....

Fotômetro Usado:

Tipo de Fotômetro usado:…….....……..……

(Ataxe leituras de fotômetro em folha separada).

Câmera CCD:

Tipo de Câmera: …….....

Duração do Tempo de Exposição:.....

Formato de Imagem (TIFF,GIFF)

- (….) TIFF
- (….) GIF
- (….) FITS
- (….) JPEG

Se você fez imagens, fotos, filmes ou desenhos (esboços) de eventos comprovados e/ou suspeitos de TLP, envie a(s) imagem(ns) em separado para o E-mail: rgregio@uol.com.br O Formulário de Reporte deve ser enviado em separado.

---

http://ww.reabrasil.org/lunar