



REDE DE ASTRONOMIA OBSERVACIONAL

www.reabrasil.org

Secção Lunar

Projeto - Impactos Lunares

Gerente: José Serrano Agustoni

Tutorial

Como observar impactos de meteoróides lunares

1- Observação Visual

Qualquer dispositivo fotossensível, como o olho ou uma máquina fotográfica, pode descobrir flash. Como um receptor, o olho humano é sensível a uma faixa muito estreita do espectro eletromagnético. Além disso, graças à habilidade do cérebro humano para discriminar entre diferentes fontes luminosas, o observador visual pode filtrar muitas formas externas de interferência de iluminação como os reflexos de luzes. Porém, o observador humano está sujeito a vários erros visuais como ver imagens fantasma depois de olhar uma luz brilhante e cria a ilusão de um flash, e, para o observador que usa óculos, os reflexos destes. Assim, enquanto o olho humano é um excelente detector de luz, existem permanentes problemas de confiabilidade, e não há outros meios de verificação estes resultados que não sejam os eventos registrados para exame adicional, que tenham sido presenciados por outros observadores e/ou gravados por equipamentos de imagens.

O observador visual pode utilizar vários meios para enviar estes problemas. O mais fácil e mais efetivo é observar em um grupo, especialmente um grupo que também esteja usando dispositivos gravadores. Um flash visualmente registrado por um observador que trabalha sozinho é sempre passível de suspeita, enquanto que um evento registrado por múltiplos observadores armados de cronômetros para coordenação é muito mais difícil a refugo. Logo, a pessoa pode se preparar para a observação dando o tempo adequado para que seus olhos se adaptem ao escuro, fazendo com que destes detectores tão sensível quanto possível. Também, é aconselhado que o observador se afaste e fique pelo menos a uma distância razoável de qualquer luz que possa interferir em sua visão. Olhando em uma luz e olhando a Lua mais escura podem então produzir "imagens fantasmas" que poderiam ser confundidas com um flash.

Baseado nesta informação, eis nossas sugestões para os observadores visuais:

- Um período de 30 minutos de adaptação ao escuro.
- Evitar óculos e lentes cansativas; como também assistir televisão ou ficar em frente a tela do computador algum tempo antes da observação.
- Nenhuma lanterna, até mesmo vermelha!
- Use oculares com as melhores camadas anti-reflexivas disponíveis.
- Em todo caso é importante ter uma cadeia de observadores independentes com uma coordenação geral e registradores (CCD e/ou vídeo).
- A confirmação de um flash de impacto lunar informada por um observador visual requer pelo menos um segundo registro. Como algumas causas de flash espúrios podem acontecer em cima de uma pequena distância (por exemplo, a reflexão de um satélite), é sugerido que estes observadores estejam separados por um mínimo de 20 a 30 km de distância.

Equipamento Básico

Os instrumentos óticos podem variar desde binóculos, a lunetas e telescópios apontados para a região não iluminada da Lua. Instrumentos de maiores diâmetros são encorajados pois possibilita maior chance para de detectar pequenos flashes.

É altamente recomendado que se tire fora do campo de visão a região iluminada da Lua, que interferem na observação e provocar possíveis falsos flash de luz (e que também

cauda fadiga de visão). Se for fazer uso de binóculo, este deverá estar firmemente preso sobre um tripé robusto.

Gravador de fita K7 e um rádio de onda curta (OC) que podem apanhar o sinal de WWV a 5, 7.5, 10, ou 15 MHz. O gravador estará registrando a cadência de tempo no fundo, de forma que no caso de um evento, você pode dizer "flash" ou "impacto", ou semelhantemente para indicar uma observação. Aquele som aparecerá na fita, com o sinal horário WWV no fundo, assim você pode voltar e achar o tempo exato em que você gravou sua observação.

Caso não seja possível, uma outra solução é sincronizar um cronômetro com a hora dada via telefone pelo Observatório Nacional do Rio de Janeiro (fone: 0 xx 21 2580-6037)), como também vai precisar de um auxiliar para monitorar o cronômetro enquanto você observa. Juntamente com isso, mantenha o tape recorde gravando o tempo todo. Se um candidato é visto, depois você pode voltar a fita e ver o tempo preciso no seu gravador, mas indica onde na lua você viu o evento, com um ponto, acompanhado pelo tempo aproximado (para o mais próximo minuto, isto ajuda a distinguir flash múltiplos...) que você viu o flash.

Quando você começa sua sessão de observação ao crepúsculo quando o céu ainda está muito luminoso para ver qualquer impacto lãnguideo esboce no mapa em branco (da ficha de observação) a posição do terminador a área não iluminada e faça a marcação de algumas das crateras maiores e mais famosas, que também serão úteis, mas você não tem que fazer uma obra-prima, apenas esboços gerais.

O propósito do mapa da Lua é prover um contexto útil para informar a posição de qualquer candidato observado de flash de impacto. Mantenha um lápis sempre apontado pois você pode precisar dele para anotar no mapa algum possível local de impacto.

2 - Imageamento através de Vídeo CCD

Atualmente, a ferramenta mais ideal para imagear flash lunares é a câmera CCD. Ela permite ao observador fazer um registro permanente de flash lunares que podem ser examinados pelos investigadores de impactos. Porém, pode acontecer de aparecer uma variedade de erros ou um artefato de imagem captados pelo sistema vídeo, e para entender o porque disso é preciso primeiro uma compreensão do funcionamento desse sinal vídeo.

O " sinal " de uma imagem de CCD se refere ao estágio de leitura eletrônico que seria esperado que seja proporcional ao número de fótons registrado por cada pixel. Enquanto poderia aparecer que um certo número de fótons deveria produzir um certo nível para aquele pixel, este não é sempre o caso. A razão disso tem há ver com ruído que é a variação fortuita no sinal.

As várias fontes de ruídos podem ser resumidas em:

- **Ruído de Estágio** na leitura;
- **contagem escura** (na ausência de luz, elétrons térmicos se acumulam em uma CCD e este sinal é indistinguível do produzido por luz);
- **ruído de fundo** (o fundo de céu produzido pelo luar ou poluição luminosa contribui para sinal coletado por um CCD);
- **radiação não lunar** que cai em um chip (aqui as preocupações primárias não estão só nas reflexões, mas também os flash espúrios produzidos por raios cósmicos).

Exame de Flash Espúrio

Grosso modo, para um exame que caracterize flash espúrios, podem ser utilizados os chamados testes escuros onde duas câmeras CCD localizadas em diferentes locais registram imagens escuras por telescópios ao mesmo tempo. Considerando que estes são testes escuros, qualquer sinal recebido seria definido como um flash espúrio. Depois, as duas imagens obtidas são comparadas para assegurar que os flashes não aconteceram em ambas as fitas.

Os exames de imagens têm revelado cerca de quatro tipos de flash espúrios: **flash de ponto único, flash de pontos múltiplos, flash de segmento, e flashes lânguidos.**

Flashes espúrios de ponto único

Estes são flashes que acontecem em um único ponto nas fitas de teste escuro. Seus perfis são todos semelhantes. As causas para este tipo de flash espúrio incluem interação de raio cósmico com o chip. A primeira vista, os perfis de uma "estrela" de um flash de impacto lunar e do flash espúrio de ponto único são bastante semelhantes para ser indistinguível. Contudo, se processarmos e ampliarmos bastante a imagem da região onde aparece o ponto luminoso (a "estrela"), nota-se que o pontinho aparece bem pixelizado (isto é, mais "nítido" que as demais regiões) em qualquer condição (ou se costuma dizer nas imagens CCD, com um FWHM muito estreito), e portanto não é um flash de impacto. Esse tipo de efeito é extremamente freqüente em séries grandes de imagens. Geralmente a causa é um "hot pixel" no chip.

Flashes espúrios de pontos múltiplos

Estes são flashs que aparecem como uma série de pontos separados em uma linha horizontal. Este tipo de flash espúrio acontece quando o primeiro pixel achado é mais luminoso em relação ao pixel seguinte (é a soma dos dois, um claro e um escuro). O pixel seguinte é o negro porque está vazio. Este defeito pode acontecer mais vezes em um ciclo de leitura defeituosa.

Flashes de segmentos espúrios

Estes são flashs que estão conectados em uma única linha horizontal. Este tipo de flash é suspeitado como sendo causado por um raio cósmico. Raios cósmicos representam partículas de altas energias geradas fora de nosso Sistema Solar. Eles regularmente interagem com as espécies moleculares em nossa atmosfera, e que são produtores de chuviscos de partículas secundárias. O mesmo efeito pode também ser devido a decadência de elementos radioativos em rochas próximas, como granito ou em estruturas feitas de concreto.

Os flashs espúrios de pontos múltiplos e os flashs de segmentos espúrios têm perfis significativamente diferentes que são distintivos e podem ser facilmente separados de um flash de impacto lunar.

Flashes lânguidos

Estes são flashes que têm baixas relações de S/N, e provavelmente representa um cume de ruído. A extrema fraqueza deles sugere que eles aparecem devido a efeitos de componentes eletrônicos, fitas, ou do gravador VCR. De qualquer modo, flashes de meteoritos também são lânguidos e para sua comprovação é necessário que ele confirmados por um segundo observador distante.

Identificação dos perfis de flashes

Testes escuros mostraram que certos perfis luminosos são característicos de raios cósmicos. Flash e segmentos, conectados em uma linha ou amoldados em formato de um "S" ou "L". Flashes de raio cósmicos Frequentemente aparecem redondos ou quase redondos na tela, mas ocasionalmente uma raia pequena será apanhada.

Frequentemente são vistos dois e as vezes até mais flashes em um flash de raio cósmicos. Isto é porque, ao nível do solo os raios cósmicos acontecem em pequenos chuveiros precipitados por um único evento na atmosfera superior.

Embora o "raio cósmico" seja a terminologia genérica para este fenômeno, neste contexto significa qualquer tipo de radiação ionizada, inclusive fontes de solo (quantias de rastro de urânio e outros elementos instáveis). Assim, o "raio cósmico" pode vir de qualquer direção.

Eles normalmente não são vistos na mesma linha de vídeo horizontal, a menos que por casualidade.

Flashes do tipo que normalmente aparece na mesma linha de vídeo horizontal são ruídos instrumental que dura muito mais tempo que um golpe de raio cósmico.

A Validação de Flashes Lunares: Para cadeia de observadores em patrulhas simultâneas

Este trabalho preliminar sugere que a realidade do registro possa ser averiguado pelo critério da confirmação por um observador distante (separado por um mínimo de 20 a 30 km) que obtém um registro idêntico independente e contemporâneo. Está claro que um vídeo de um flash restrito em um único quadro de imagem em um único vídeo é evidência insuficiente para provar que um impacto lunar aconteceu. É apenas sugestivo.

A imagem de uma "estrela", e presumivelmente o de um flash lunar, registrado por uma câmera CCD colocada no foco de um telescópio é menos distinguível da imagem de um flash espúrio causada por: raio cósmico, radioatividade local, ruído térmico do CCD (quando as câmeras não foram esfriadas) e outros ruídos de CCD.

A propósito, é importante ter uma coordenação geral para uma cadeia de registradores independentes em patrulhamento simultâneo quando da ocasião de um chuveiro de meteorito lunar, e nisso se baseia as seguintes sugestões:

- a) Um evento vídeo com um inexato, ou nenhum sinal de tempo registrado, é de pouco valor por tentar confirmar eventos de meteoritos lunares. Assim, é necessário uma cronometragem usando um sinal gerado através de WWV, ou um apurado display de vídeo que mostre também os segundos; ou outra forma confiável de se registrar na própria imagem o tempo exato da ocorrência do flash.
- b) O registrador (observador) tem que conferir as posições de todos os satélites geoestacionários para se assegurar que nenhum deles esteja passando pela face lunar ou próximo dela como visto de sua localização naquele momento (para saber veja as posições dos satélites USNO <http://tycho.usno.navy.mil/>)
- c) Devem ser obtidas as localizações precisas dos flashes descobertos na região não iluminada da Lua. As localizações precisas dos flashes podem ser obtidas medindo seus Ângulo do Limbo - borda - (PA) e as suas distâncias (D) do centro Lunar (expresso em unidade de raio Lunar). O Ângulo do Limbo (PA) é medido em direção N->W, assim a região norte e a região ocidental (Oeste - W) média correspondem respectivamente a 0° e 90°.

- d) Olhe se um flash está presente em uma posição estacionária em todos os quadros (frame), o que novamente cancela o reflexo de um satélite artificial (estes sempre são arrastados, mudam de posição, e aparecem em muitos quadros - frames).
- e) Um registrador tem que calcular a relação de S/N para flashes descobertos. A relação de S/N é calculada medindo a distância entre os cumes e depressões nas seções de não flash da fita. O sinal será a altura do flash sobre este nível de ruído médio. A relação de S/N é então calculada dividindo o sinal medido pelo ruído medido.
- f) Espere por uma confirmação independente antes de reportar haver registrado um impacto.

A experiência de outros grupos de observadores que registram eventos de flashes em câmeras de CCD mostra a importância de observações simultâneas, independentes por dois ou mais observadores (separados por um mínimo de 20 a 30 km de distância), de forma que algumas das observações não confirmadas são provavelmente os tais ruídos ou flashes espúrios, em lugar de reais impactos na Lua!

Validação de flash lunares: metodologia para um único observador.

Um único observador poderá ter um flash tido como válido quando:

1) Imagem ligeiramente desfocada - Qualquer flash de impacto será visto como um pequeno disco ou anel borrado, mas nenhum raio cósmico.

Se a câmera CCD está ligeiramente desfocada, por exemplo, alguns décimos de milímetros, a imagem da "estrela", e presumivelmente o de um flash lunar, será por conseguinte desfocado e se tornará uma rosquinha de vários pixels de largura se o telescópio é um refletor com um espelho secundário, ou um disco de diâmetro comparável ao de um refrator empregado. A desfocagem não trará nenhuma consequência nas imagens de flash espúrios que permanecerão limitado a alguns pixels e lhes permitirão assim ser distinguidos de flashes lunares reais.

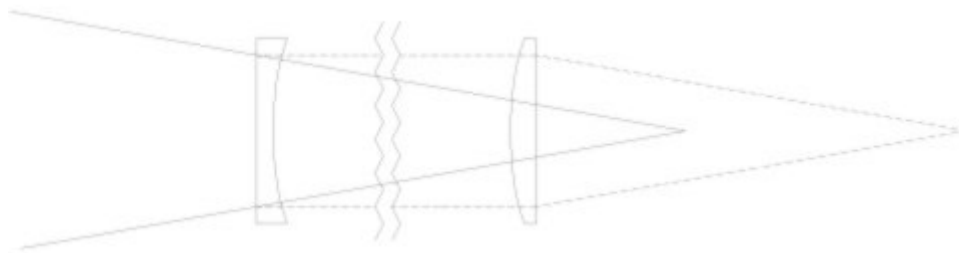
A desfocagem esparramará a luz do flash (ou a estrela) em uma superfície maior da imagem em CCD, e abaixará o conteúdo de cada pixel envolvido na imagem de forma que isto elevará a CCD ao patamar limite (limiar fotoelétrico) .

Experimentos realizados mostram que aumentando a imagem da rosquinha de uma estrela até 10 pixels utilizando uma câmera Cookbook 245 em um telescópio Newtoniano de 305mm de diâmetro e 2000 mm de distancia focal requer um tempo de exposição 17 vezes maior que uma imagem enfocada.

Nesta base foi previsto uma perda de 3 magnitudes na magnitude limite alcançada pelo instrumento, o qual registrará só os flashs mais luminosos. No caso de pequenos meteoritos, provavelmente a maioria dos flashs será perdidos, mas no caso de meteoros grandes - como, por exemplo, os Leonídeos - a maioria dos flashs será provavelmente detectável.

2) Colocar uma cunha amoldada em forma de prisma na frente da câmera CCD -

verdadeiro impacto de flash mostrará um espectro, enquanto os raios cósmicos não vão apresentar espectro.



Se as óticas (veja figura acima) são colocadas entre a objetiva do telescópio e a CCD, um espectro da luz de flash será registrado. A lente negativa plano-côncava (*lente esférica em que uma superfície é plana e a outra esférica, e com a convexidade voltada para o plano*) age como uma lente Barlow e produz uma irradiação paralela quando seu foco é coincidente com o foco original do telescópio. A irradiação paralela atravessa um elemento dispersivo, um prisma ou uma grade (a linha em ziguezague), e então é re-focado por uma lente positiva plano-convexa (*lente esférica em que uma superfície é plana e a outra, esférica e com a concavidade voltada para o plano*).

Se as duas lentes têm as mesmas distancias focal e são construídas do mesmo vidro, elas se comportam como uma placa paralela plana que não introduzirá nenhuma aberração notável no feixe de luz direcional de uma objetiva $F/D > 5$.

A imagem de um flash lunar enfocada em uma CCD provida no foco do espectroscópio aparecerá como um espectro de alguns pixels longo, e será o mais longo quanto mais alto for o poder de dispersão do prisma ou do retículo (grade) empregado. Este espectro pode dar informação interessante relativo à composição e a temperatura da fonte luminosa, i.e. o material vaporizado pelo impacto.

3) Máscara de Hartmann - Este método pode dar informação interessante sobre um real impacto lunar. Normalmente a máscara de Hartmann é vendida com 3 buracos. Você pode comprar uma de metal pronta ou fazer uma. A Máscara de Hartmann é chamada de Kwick Focus.

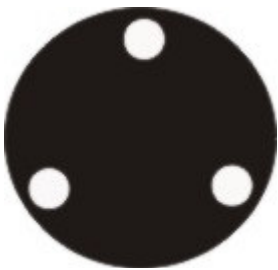


Figura: Modelo de uma Máscara de Hartmann.

Se você tem algum papelão preto corte uma máscara circular do mesmo tamanho do diâmetro de seu telescópio e faz três (ou dois) buracos equidistantes nela. O tamanho (diâmetro) do buraco não é crítico.

Quando os telescópios não estão em foco, cada estrela no campo de visão aparecerá três (ou duas) vezes, uma para cada buraco na máscara. Quando o telescópio é colocado em foco, as três imagens se moverão mais íntimas uma da outra e finalmente se fundirão em uma só imagem. Assim, por implicação, um flash lunar aparecerá também três vezes (ou duas vezes dependendo do número de buracos na máscaras) quando a câmera CCD é ligeiramente desfocada.

Usando este método poderia evitar a necessidade de ter mais de 2 observadores; porém isto abaixa consideravelmente a sensibilidade de descoberta porque o telescópio estará captando menos luz com a redução de sua abertura.

Usando a máscara de Hartmann as imagens de flashes espúrios permanecerão como uma única mancha, limitadas a alguns pixels e assim lhe permitirá distingui-la de um flash lunar que aparecerá como três (ou duas) manchas de luz.

Notas:

Espectro: Resultante de um processo, ou de um fenômeno, em que se observa ou

registra um efeito proveniente da distribuição de energia numa onda ou num feixe de partículas).

Limiar fotelétrico. Fís. - O maior comprimento de onda de uma radiação eletromagnética que, incidindo sobre uma superfície, é capaz de provocar o efeito fotelétrico.

Efeito fotelétrico. Fís. A emissão de elétrons por uma superfície iluminada.

Recomendações Extras

Além de tudo que já vimos, e como o observador (usando qualquer método) terá um tempo relativamente longo para observar com a máxima atenção, se faz necessário algumas precauções, tais como:

- Acomode-se confortavelmente e observe sentado.
 - Tenha água e alguma alimentação à mão.
 - Use roupas confortáveis e apropriada para a estação.
 - Dependendo de seu local de observação, use um bom repelente de insetos :)
 -
-

Referências:

ALS/GLR - American Lunar Society and GLR Group - MANUAL FOR LUNAR IMPACT PROJECT

ALPO - Association of Lunar and Planetary Observers

GLR - Geological Lunar Research

UAI - Lunar Section

OC - Observatório do Capricórnio

Ficha para Observação de Impactos na Lua

(Modelo simplificado)

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

Nome do Observador:

.....

Endereço:.....

E-mail:.....

Local de Observação:.....

Estado:..... País:.....

Latitude:..... Longitude:..... Elevação:metros

Períodos de observação para um mesmo chuveiro:

Chuveiro Observado:

Data:...../...../..... Hora (em T.U.) - Início: TU Final: TU

Data:...../...../..... Hora (em T.U.) - Início TU Final:TU

Data:...../...../..... Hora (em T.U.) - Início: TU Final:TU

Instrumento(s) utilizado(s):

.....

.....

.....

.....

Método(s) usados na Observação (câmara de vídeo, CCD, tape recorder & WWV, fonte de sinal horário, outros):

.....

.....

.....

Condições de céu:

Seeing (1a 5 - Escala Antoniadi):

Transparência (i.e. limite de Magnitude das estrelas visíveis 1-6m):
.....

Nuvens (nenhuma, névoa, muito poucas, difusas, variável, quebrado, nublado):
.....

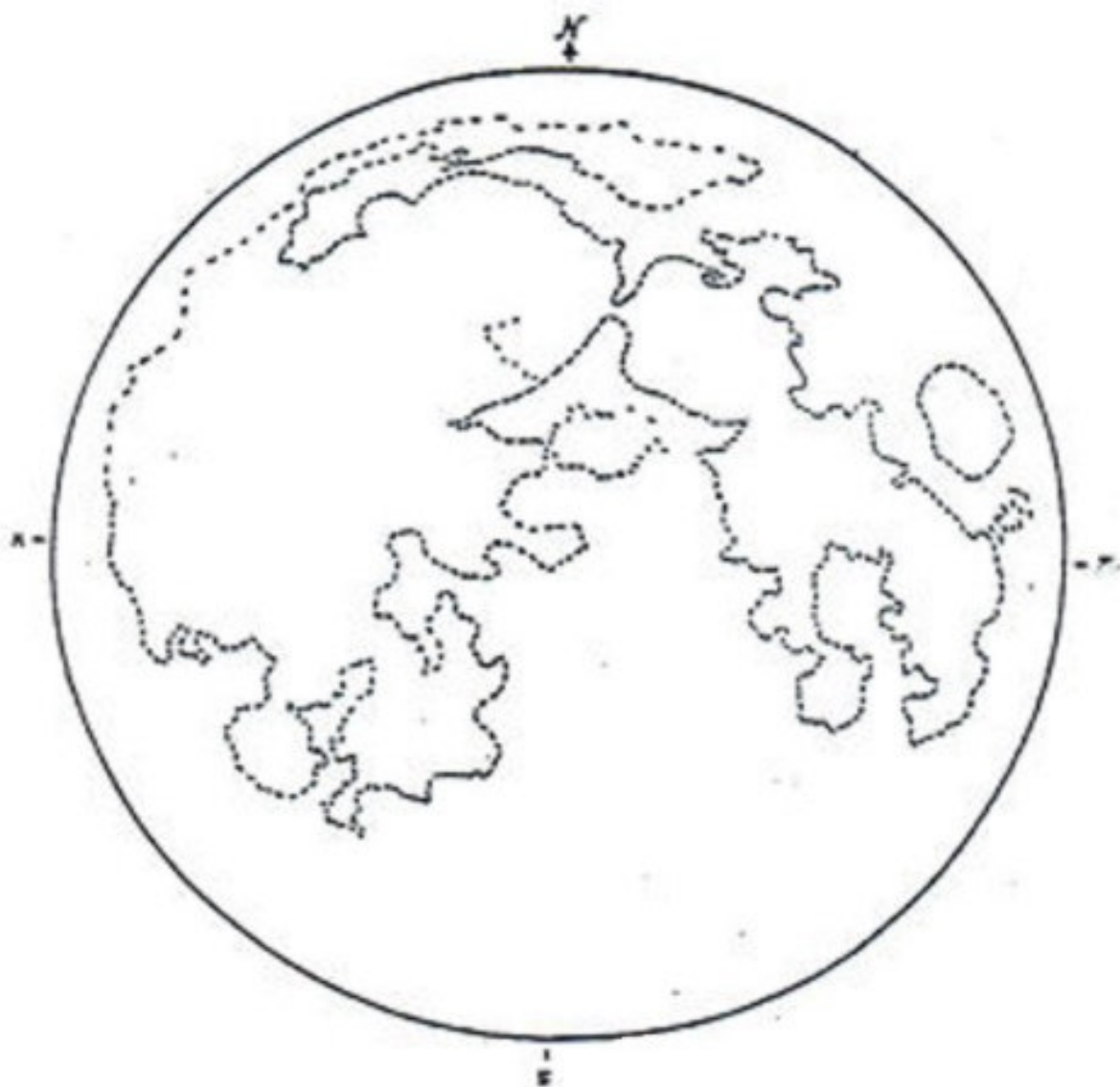
As possíveis reações pessoais foram calculadas na hora do evento? (s ou n).....

Data e Hora, UT	Certeza (em %)	Comentários (magnitude estimada, cor aparente, duração do evento, diferentes métodos usados, proximidade de acidente geográfico ou lat. Long. se souber etc.)
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.

Outros Comentários:

Imagem (anexar se houver e dados específicos do equipamento, horário, etc.):

Mapa com as regiões de Maria assinaladas para plotar a região de sombra, terminador, crateras mais representativas e possíveis ocorrências de impactos



Para envio de imagens e reportes: R.Gregio – rgregio@uol.com.br

Instruções e dicas em como preencher o formulário da ficha de observação e relatório de reporte.

A Forma do Relatório é composta de duas partes: uma informação de fundo e relatório de descrição da observação e um mapa do disco lunar em branco com as "maria" esboçadas, que serve para plotar a área de sombra (noite lunar), a área do terminador e assinalar possíveis eventos de impactos no solo lunar.

Data da observação: dia (dd), mês (mm) e ano (aaaa).

Observador: Nome completo do observador

Endereço: Rua, número, cidade, estado, país. Telefone e endereço de E-mail atual para contato rápido. Essas informações são para uso apenas dos coordenadores, se necessário entrar em contato com o observador, e não serão divulgados.

Local da Observação: Especificar se campo, cidade (estado), periferia, etc. Considerando que nós não estamos medindo o tamanho da Lua ou qualquer coisa precisa, você não precisa usar recursos de GPS para achar sua lat/long, para o mais próximo minuto de arco, e elevação (altitude de seu local de observação). Algumas pessoas já têm estes determinados para outros propósitos, mas estes podem ser usados para determinar a elevação da Lua mais tarde se necessários.

Data em UT, Início em UT, Final em UT: A hora, início, e fim de cada uma de suas sessões. Você pode continuar esta lista utilizando mais linhas se for necessário, mas, por favor, use só um formulário para determinado chuveiro de meteorito lunar em uma ou mais sessões por cada noite.

Instrumento: O que usou você nas observações? Telescópio? Binóculos? Indique a abertura, tipo, f/, e ampliações usadas - por exemplo: CAS 14cm, f/11, 125x; e para binóculos indicar B12x50, etc. Segundo o tipo do instrumento (telescópios e lunetas), deve-se indicar a sigla listada na Tabela abaixo:

Tabela 1

Instrumento	Sigla à ser indicada
NEW	Para Newtoniano
CAS	Para Cassegrain clássico e Dall-Kirkham
SC	Para Schmidt Cassegrain
MAK	Para Maksutov e Maksutov-Cassegrain
MAK-NEW	Para Maksutov-Newtoniano
RAC	Para Refrator Acromático
RAPO	Para Refrator Apocromático
Outra configuração	Indicar por extenso
Binóculos	B - Indicar BX.....

Método(s) usado na Observação (câmera de vídeos, CCD, tape record & WWV, fonte de sinal horário, outro). Se for o método visual, por favor, descreva (liste o equipamento usado...), ou se câmera de vídeo (tipo de câmera, como o dados foi armazenado, etc).

Seeing (de 1 a 5 pela Escala Antoniadi), grau de visibilidade: Taxa de seu local de observação, de 1 (para condições perfeitas - os melhores detalhes telescópicos se salientam na maioria do tempo da observação), para 5 (condições de seeing péssimo, inúteis para observação).

Tabela 2 - Escala de Antoniadi

Seeing	Condições de visibilidade (através do instrumento)
SEEING I	Imagem perfeitamente firme.
SEEING II	Ligeira ondulação, com longos período de calma.
SEEING III	Seeing moderado, com ampla tremulação
SEEING IV	Visibilidade pobre, com tremor persistente.
SEEING V	Péssima imagem, fortemente conturbada.

Transparência (i.e. limite de Magnitude das estrelas visíveis de 1m a 6 m): quão lânguidas são as estrelas que você pode ver a olho desnudo? Isso indica o grau de transparência do céu. Coloque as estrelas mais lânguidas que você pode ver no período da observação. Coloque também as condições do nível de poluição luminosa (PL), se forte, moderada ou céu totalmente escuro.

Nuvens (nenhuma, névoa, algumas, difusas, variável, quebrada - muitas, nublado):

Preencha com uma ou duas palavras que melhor descrevem seu céu na maioria do tempo você estava observando.

Possíveis registros de impactos: Preencha a tabela com qualquer candidato de impacto que você observar. Indique a data e o tempo do flash (se o tempo é incerto, coloque aspas, ":", imediatamente depois da hora, por exemplo 10:23 UT").

Se você observar visualmente, por favor, inclua seu tempo de reação em suas determinações de UT. Também, o quanto confiante você está em ver o flash? Taxe isso em uma escala de 100%, até o grau de certeza de até 10% (se for menos que 10%, você não deve informar este flash...). Para a observação visual isto indica aproximadamente quão seguro você está se este era um real fenômeno telescópico ou se você imaginou isto ou foi um flash de retina. Para observadores usando vídeos, isto indica o nível de confiança que você tem se é um fenômeno atual contra estática de vídeo, pontos quentes ou raio cósmico batidos ou outro artefato do sistema vídeo.

Em **Comentários** (cálculo da magnitude do flash, cor aparente, duração do evento, que diferentes métodos usou, etc.), preencha a magnitude calculada, que cor que você viu se mostrasse cor, quanto tempo você observou o flash (fração de segundos, por ex. 1 seg., etc.), se você mudou os métodos (de visual para vídeo) e qualquer mudança súbita no tempo (tempestade de pó, parada de observações durante xx minutos, etc.), ou outros artigos e táticas que você usou que foram úteis. Se você enche a tabela, para o caso de enviar seu relatório via correio normal, continue na parte de trás; se você deseja fazer isto eletronicamente via e-mail envie como um anexo, comece uma nova folha se você precisar).

Para classificar a magnitude dos flahs, use as magnitudes das estrelas que estão mais próximas da Lua na ocasião de sua observação.

Outros comentários: Se necessário, descreva ocorrências percebidas durante o período de observação, como por exemplo, ocultação de estrelas, satélites cruzando a face da Lua, etc. Também registre eventuais impressões; e se a observação foi feita solitariamente e/ou se houve a participação de mais pessoas no mesmo local de observação.

Imagem: Anexar qualquer imagem, esboço, desenho, feitos durante o período de observação com data e hora em TU. Se imagem fotográfica etc., coloque todos os dados dos instrumentos utilizados; como filme, ISO, abertura, lentes, filtros, tempo de exposição, etc.

Mapa da Lua em branco. Esta segunda forma é especialmente para observadores visuais, porque os observadores em vídeos podem incluir disparos que mostram várias partes geográficas da lua (ou, mais adequadamente selenografia) como referência. É melhor você copiar o mapa em seu computador e usar um programa como Adobe Photoshop ou Corel photo-paint para abrir e imprimir a imagem.

Não esqueça de ajustar a imagem para o tamanho da folha de papel. Se você imprime isto diretamente do browser, você provavelmente cortará partes da imagem.

A imagem ainda será útil para a maioria das sessões de observações, mas é melhor ter a imagem inteira por via de dúvidas.

O mapa, com apenas as Maria esboçadas, também serve para que o observador marque a área de sombra (noite) na superfície lunar e esquematizar a área do terminadouro lunar (antes de iniciar o período de observação).

Quando você começa sua sessão de observação (novamente eu estou falando principalmente dos observadores visuais...) faça assim, no crepúsculo quando ainda o céu é muito luminoso para ver qualquer impacto lânguido. Isto dará a você um tempo para esboçar na posição do terminador no espaço em branco da lua - no mapinha esboçado.

Rascunhar algumas das crateras maiores e mais famosas, também será útil, mas você não tem que fazer uma obra-prima, apenas esboços gerais. O propósito do mapa da lua é prover um contexto útil para informar a posição de qualquer candidato observado de flash de impacto.

Os observadores visuais deveriam ter em mãos um tape record e um rádio de onda curta (OC) que podem apanhar o sinal de WWV a 5, 7.5, 10, ou 15 MHz. O registrador deveria estar registrando a cadência de tempo no fundo, de forma que no caso de um evento, você pode dizer flash "!" ou " impacto "!" ou semelhantemente indicar uma observação.

Aquele som aparecerá na fita, com o WWV no fundo, assim você pode voltar e achar o tempo exato que você fez sua observação. É melhor incluir seu tempo de reação calculado (você pode ser surpreendido pelo que você viu algo de fato, essa reação pode demorar por um segundo ou mais...). Se um candidato é visto, depois você pode voltar a fita e ver o tempo preciso no seu gravador, mas indica onde na Lua você viu o evento, com um ponto, acompanhado pelo tempo aproximado (para o mais próximo minuto, isto ajuda a distinguir flash múltiplos...) que você viu o flash.

No relatório, coloque este tempo aproximado, sua confiança em nível de %, e qualquer informação de apoio ao seu relatório enquanto sua mente ainda está fresca. Novamente, você pode voltar depois e substituir o tempo aproximado por um tempo mais preciso.

Se você tem qualquer pergunta adicional, por favor, envie um e-mail rgregio@uol.com.br para nós que alguém vai poder tirar sua dúvida.

<http://www.reabrasil.org/lunar>