

## Astrofotografia com camera fixa

José Carlos Diniz - [dinizfam@uninet.com.br](mailto:dinizfam@uninet.com.br)

Ao escrever sobre este tema pretendemos estimular o uso da astrofotografia, desmistificando e apresentando de forma simples e direta conceitos clássicos e básicos. Deixaremos nosso E-mail para discussões mais aprofundadas dos assuntos aqui tratados além de críticas e troca de informações.

A Astrofotografia permite o registro permanente dos fenômenos celestes, propiciando sua comparação posterior, tanto na astronomia observacional produtiva, registrando estrelas variáveis, meteoros, eclipses etc. quanto no registro de belas imagens, que obtidas de forma simples são motivo de fascínio.

Para começar a fotografar o céu você precisa de uma máquina fotográfica, um tripé e um cabo disparador. A camera deve possuir as seguintes características:

- 1- Ser manual, não servindo aquelas automáticas que dependem de bateria para seu acionamento, ou não permitam controle de foco, diafragma e velocidade.
- 2- Possuir na escala de velocidade a posição B (pose) ou seja, permitir que se mantenha o obturador aberto o tempo que se desejar e, para isso, usa-se o cabo disparador. Seria desejável, mas não imprescindível que possa trocar as lentes (o uso de grande angulares e tele-objetivas ampliam os limites da astrofotografia), que o espelho pudesse ser erguido e travado e que o screen de focalização pudesse ser trocado. Inaceitável é não ter focalização precisa e vibrações fortes ao ser acionada. Unidos de nossa camera, tripé, disparador e de um filme de sensibilidade média (400 ISO) partamos para um local afastado das luzes da cidade, preferencialmente em noites sem ou com pouca luz da Lua e mãos à obra.

Iniciaremos com uma modalidade chamada camera fixa que nos permitirá experiências gratificantes, antes porém uns dados importantes:

- 1- O movimento da Terra faz com que as estrelas se desloquem a  $15^\circ/h$  em nosso campo visual. Há um limite de exposição além do qual o movimento aparente das estrelas fará com que elas apareçam como um risco formando trilhas no negativo; como regra prática dividiremos 1000 pela distancia focal de nossa objetiva obtendo o tempo em segundos para a exposição. Assim, objetiva de 50mm teremos  $1000/50 = 20$  seg.; para uma teleobjetiva de 135mm  $1000/135 = +/- 8$  seg. etc. etc.
- 2- ANOTEM! Facilmente esquecemos dados como, tempo de exposição, abertura etc. como regra sempre anotem número da foto, tempo de exposição, diafragma, objeto visualizado, data, hora local da foto e toda e qualquer intercorrência.

Nossa primeira experiência será apontar nossa camera para uma constelação conhecida (Orion por exemplo) e com a objetiva de 50mm na sua maior abertura, colocar o obturador em B e expor por 20 segundos usando o cabo disparador com trava. Tenho certeza de que ficarão surpresos com a quantidade de estrelas que aparecerão no campo, seguramente de 1 a 2 magnitudes além do que se observa a olho nu. Façamos mais exposições da mesma constelação com tempos de 30, 40 seg. e 1 minuto para compararmos os resultados.

Agora apontem para outra área conhecida e deixem a máquina em B , feche 2 pontos de diafragma e deixem 20 minutos de exposição. Observaremos os trails, linhas luminosas formadas pelo deslocamento das estrelas. Vocês serão capazes de notar melhor as cores das estrelas e ainda assim reconhecerem as constelações.

Repitam a mesma foto focalizando a objetiva da camera para 30 metros, notarão então que as estrelas desfocalizadas ficarão maiores exibindo melhor suas cores. Façam isso com várias distancias e comparem os resultados.

Apontem sua camera para o Polo Sul, focalize no infinito, fechem o diafragma 3 a 4 pontos ( se sua objetiva for 1.4 avance para 4 ou 5,6 ) posicionem em B, usem o disparador para travar e deixem o filme exposto entre 30 minutos e 1 hora. Veremos as trilhas deixada pelas estrelas girando em torno do Polo Sul celeste, as cores das estrelas ficarão bem marcadas e em lugares escuros e abertos notaremos a grande e a pequena nuvem de Magalhães como manchas luminosas em meio às trilhas.

Muitas outras coisas podem ser feitas com uma camera fixa como registrar satélites artificiais, meteoros, cometas, eclipses , ocultações além de belas composições, como as plumas e cones de luz obtidas pelo famoso astrofotógrafo David Malin. As iluminações artificiais de fundo ( árvores ,casas ou outros objetos fixos em contraste com o céu ) são muito usados para compor bonitas cenas, dêem asas à imaginação !

Espero que essas dicas façam vocês porem mãos à obra, e saibam que ao fazer-lo estarão correndo o risco de se apaixonarem perdidamente por essa arte maravilhosa que é a astrofotografia.

---

## **Fotografando o Eclipse Total da Lua**

( trabalho apresentado para o Museu de Astronomia e Ciências Afins)

"Você pode e deve fotografar o Eclipse lunar. Não é necessário ser um 'expert' para fazê-lo. Procuraremos aqui dar algumas regras simples e básicas para que você tenha sucesso.

Hoje em dia temos à disposição câmaras pequeníssimas, possuidoras da mais alta tecnologia. Infelizmente elas detêm poder total sobre o modo como se fotografa: determinam o foco, o tempo de exposição e a abertura do diafragma; por isso não servem para fotografias de qualidade desse tipo de fenômeno.

Precisamos de uma câmara manual, se possível reflex, com controle dos parâmetros foco, tempo de exposição e abertura (ou diafragma). Caso esta câmara possa trocar de lentes, ótimo; uma tele-objetiva seria muito bem vinda. Embora não sejam imprescindíveis, um tripé e um cabo disparador ajudam a máquina a ficar estável durante as exposições em menor velocidade.

Aqueles que possuam uma luneta ou um pequeno telescópio precisarão

acoplar a câmara ao instrumento, de modo que ele fique colocado com se fosse a teleobjetiva da câmara. A adaptação dependerá do tipo de instrumento e deverá ser esclarecida caso a caso.

Um outro ponto importante é a escolha do filme. Existem hoje no mercado várias marcas de qualidade, e não temos predileção por esta ou aquela. Destacaremos alguns aspectos técnicos: 100 e 400 ISO para filmes em negativo e 50 a 64 ou 100 ISO para filmes positivos ('slides'). A escolha dependerá da objetiva de nossa câmara: quanto mais luminosa ( maior abertura da lente) menos sensível poderá ser o filme, e vice-versa.

A Lua é um objeto grande e muito luminoso; no entanto, às vezes é causa de frustração quando vemos os resultados fotográficos. Isto se deve ao decepcionante tamanho da imagem obtida. Vejamos o tamanho da imagem da Lua em um filme de 35mm, para as várias distancias focais das lentes:

Distancia focal da objetiva em mm	Tamanho da imagem da Lua num filme de 35mm
28mm	0,25mm
50mm	0,45mm
100mm	0,91mm
300mm	2,7mm
500mm	4,5mm
1000mm	9,1mm
2000mm	18,2mm

Agora que sabemos sobre a câmara adequada, conhecemos o tamanho estimado da imagem, temos um tripé (ou um apoio sólido e um cabo disparador) e um filme de sensibilidade adequada para a nossa lente, podemos iniciar nossos procedimentos para fotografar o eclipse.

Durante o eclipse, a Lua inicialmente mergulha no cone de penumbra e, depois, no cone de sombra da Terra indo de um brilho intenso para um brilho mais apagado (penumbra) e, em seguida, passando à totalidade (umbra). É desejável que documentemos cada uma dessas fases; elas são longas e nos dão tempo para preparar a câmara e ajustar parâmetros (foco no infinito, diafragma e velocidade de acordo com as tabelas abaixo, as quais servem como referência). Para melhores resultados devemos fazer exposições variadas, acima e abaixo do recomendado pelas tabelas, e fechar o diafragma um ponto. Nós organizamos três tabelas, uma para cada sensibilidade de filme, conjugando abertura com tempo de exposição a ser empregado em cada fase do eclipse.

#### Filme de 400 ISO

	F/16	F/11	F/8	F/5,6	F/4	F/2,8
Lua Cheia	1/250 s	1/500 s	1/1000 s	1/2000 s	1/4000 s	-
Penumbra	1/15 s	1/30 s	1/60 s	1/125 s	1/250 s	1/500 s

Parcialidade	2 s	1 s	1/2 s	1/4 s	1/8 s	1/15 s
Totalidade	8 s	4 s	2 s	1 s	1/2 s	1/4 s

#### Filme de 100 ISO

	F/8	F/5,6	F/4	F/2,8	F/2	F/1,4
Lua Cheia	1/250 s	1/500 s	1/1000 s	1/2000 s	1/4000 s	-
Penumbra	1/15 s	1/30 s	1/60 s	1/125 s	1/250 s	1/500 s
Parcialidade	2 s	1 s	1/2 s	1/4 s	1/8 s	1/15 s
Totalidade	8 s	4 s	2 s	1 s	1/2 s	1/4 s

#### Filme de 50-64 ISO

	F/5,6	F/4	F/2,8	F/2	F/1,4
Lua Cheia	1/250 s	1/500 s	1/1000 s	1/2000 s	1/4000 s
Penumbra	1/15 s	1/30 s	1/60 s	1/125 s	1/250 s
Parcialidade	2 s	1 s	1/2 s	1/4 s	1/8 s
Totalidade	8 s	4 s	2 s	1 s	1/2 s

#### Algumas sugestões:

Um lugar afastado permitirá melhores resultados, pois não haverá interferência da iluminação pública das grandes cidades;

Anote tudo (hora, câmara, diafragma, tempo de exposição, condições do tempo etc.) pois assim será possível avaliar melhor os resultados, e teremos uma base mais sólida para aplicar em outras oportunidades;

Belos resultados são obtidas fotografando-se a Lua e compondo um primeiro plano com árvores, prédios, casas, montanhas etc. Dê asas a sua imaginação e produza foto-composições de grande beleza;

É possível ter todas as fases do eclipse em uma mesma foto. Para isto, basta que saibamos os instantes exatos de suas diversas etapas. Colocando a Lua no canto inferior direito do campo fotográfico, à medida que o eclipse progride a imagem da Lua se deslocará no fotograma.

Após fazermos a composição, focalizamos no infinito e estabelecemos o diafragma correto para a etapa que queremos documentar. Estando a câmara em B e usando o cabo disparador, fazemos a exposição com a objetiva COBERTA, usando uma tampa de papelão preto, e a retiramos a intervalos regulares de tempo (5 a 10 minutos), tomando o cuidado de alterar o tempo de exposição de acordo com as circunstâncias de brilho da Lua.

Neste caso, sugerimos que se use uma lente grande angular (24 a 28 mm) para cobrir todo o caminho da Lua durante o eclipse, e um filme o mais lento possível. A desvantagem é que teremos uma imagem muito pequena da Lua (ver tabela).

Espero que estas dicas sirvam para ajudá-los a documentar este belo e raro fenômeno.

**Referências :**

- 1- Covington, Michael - Astrophotography for the amateur , Cambridge University
- 2- Gordon, Barry, ***Astrophotography***, 2ed., Willmann-Bell, Inc."

**José Carlos Diniz**

[dinizfam@uninet.com.br](mailto:dinizfam@uninet.com.br)