

# DSLR: uma revolução na astrofotografia

*José Carlos Diniz - REA/RJ*

## A história

Em 1969 Williard Boyle e George E. Smith da A&T Bell Labs inventaram o CCD, abreviatura de charge coupled device, ou dispositivo acoplado por carga. Usado inicialmente nos grandes observatórios ele permitia medidas fotométricas de qualidade e rapidez na obtenção de imagens. Iniciava-se aí uma nova era na astronomia. Rapidamente desenvolveu-se a arquitetura e os softwares que permitiram sua rápida expansão. O primeiro CCD comercial aparece em 1974.

Pouco depois é hora do CMOS (*complementary metal-oxide-semiconductor* ou *semicondutor metal-óxido complementar*) entrar em cena e barateando os custos de fabricação iniciar a popularização da imagem digital.

Vislumbrando o futuro aparecem firmas dispostas a apostar nessa tecnologia e as câmeras CCD refrigeradas para amadores começam a ser fabricadas. Sonhos distantes

Devido aos altos custos, softwares específicos, montagens mais precisas e muito onerosas mantém o filme soberano. Nenhum CCD podia rivalizar com a área coberta, facilidade de obtenção da imagem e resolução, com o velho e confiável filme.

Nesse mesmo tempo as pequenas WebCams aparecem, inicialmente como curiosidade de “micreiro” depois como ferramenta de fotografar Planetas, Sol e Lua. Novos softwares permitem o tratamento de imagens antes só possíveis com sondas espaciais. A novidade trouxe espanto e entusiasmo. Sim, em imagens planetárias eram melhores do que o filme, mas para grandes campos o filme era melhor.

No final dos anos 90 a Kodak e a Fuji principais fornecedoras de filmes para astrofotografia, começaram a lenta e gradual extinção do filme, quer seja através de “melhorias” que tornavam o filme cego para a banda do H-alfa, quer seja retirando simplesmente do mercado os poucos filmes de que ainda dispúnhamos. Pouco depois, como que de forma orquestrada, fabricantes como Nikon, Canon e Olympus anunciavam o fim da fabricação de suas câmeras para filmes, a partir daí só fabricariam câmeras digitais. O golpe final veio com a retirada do mercado do honorável e imbatível Kodak Technical Pan 2415. Acabou! A fotografia com filme morreu!

As pequenas câmeras digitais invadiam o mercado com os seus megapixels, numa cultura consumista “point and shot”; ótimas para fotos de aniversário, festinhas, churrascos, praia etc, mas não para astrofotografias de longa exposições.

Cedo sua vocação para fotos em afocal foi descoberta, mas as WebCams faziam melhor.

Órfãos do filme, aqueles astrofotógrafos que podiam, partiram para o CDD refrigerada. No Brasil éramos poucos. As dificuldades financeiras devido ao altíssimo custo, aliado às tradicionais barreiras à importação eram obstáculos intransponíveis para a maioria.

Neste cenário nebuloso, surgem as DSLR (digital single lens reflex) com tecnologia CMOS e CCD sem necessidade de refrigeração. As grandes fábricas se movem para preencher o nicho vazio das câmeras profissionais e torná-las acessíveis ao grande público. A esperança se acende, mas ainda é cedo, as novas câmeras são limitadas para astrofotografia e não permitem longas exposições. Surge a Canon D30 e logo os astrofotógrafos ávidos (e com dinheiro) as adquirem. As primeiras imagens aparecem na Sky&Telescope. Espanto! Sim é possível! Daí para frente, novos modelos surgem, cada vez mais próximos do que precisávamos. Canon D60, D10, Nikon D50, D70, D90, Canon 300D, revolução! Essa última permite não só longa exposição como tem um generoso número de pixels disponíveis. Novos softwares são criados, imagens e mais imagens aparecem nas revistas especializadas, mas as cores....argh! Que saudade do filme...

Enfim uma nova leva de câmeras não refrigeradas chega ao mercado, capitaneadas pela Canon que lança a 350D, com 8,3Mp, muitas inovações, trava do espelho, exposição bulb etc. **FIG 1** Tínhamos quase todas as ferramentas mas havia ainda o problema do filtro IR logo resolvido pelos destemidos ATMs que descobrem uma maneira de tira-lo e, voilà! H-Alfa livre! **FIG 2** Uma firma destaca-se em fazer essa delicada operação de retirada e substituição do filtro, a Hutech ([www.hutech.com](http://www.hutech.com)).

Sempre inovando, a Canon lança a 20D e em seguida, ouvindo nossas preces, a 20Da específica para astrofotografia! Fomos reconhecidos e somos gratos à Canon por isso.

## A escolha

Por onde começar? Canon? Nikon?  
Qual?

Essas câmeras embora tenham a facilidade de não serem refrigeradas, precisam de rotinas de obtenção de imagem semelhantes aos CCD refrigerados exigindo quase sempre dark-frame, flat-field e Bias. Embora quase não tenham ruído e os tempos de exposição sejam relativamente curtos, (comparando-se aos exigidos pelo filme), é necessário obter um bom número de fotos para serem somadas e melhorar a relação sinal/ruído.

Estudando cuidadosamente as características de cada uma, optamos pela Canon, pois:

a-A Canon reconhece que a astrofotografia é um dos usos específicos em suas câmeras e tem um web site com dicas e sugestões para seu uso. Fez a 20Da , uma câmera para astrofotografia além de ter melhor documentação e suporte que Nikon.

b-Os softwares são feitos primeiro para as Canon, por que mais pessoas se interessam por elas.

c-A Nikon desliga a câmera a cada dark-frame tornando difícil múltiplas exposições.( há um recurso chamado Mode 3 mas é trabalhoso).

d-Nas Nikon os sensores emitem eletroluminescencia, nas Canon eles são desligados durante a exposição.

e-A Nikon não permite travar o espelho coisa que a 20D , 350D , 400D e 30D fazem.

f-Embora ambas possam ter o filtro IR removido, o procedimento é mais fácil nas Canon, pois existem firmas como a Hutech que as modificam e dão garantia.

g-Os RAW feitos com as Nikon tem uma perda por suavização via software.

Assim a escolha pelo custo benefício recaiu sobre a 350D que foi comprada já modificada com a troca do filtro IR pelo Type Ia ,na Hutech. **FIG 3.**

## A câmera

A câmera vem com softwares próprios:**WIA Driver 5.6.0** para Windows XP WIA (Windows Image Acquisition ) Driver – para conectar a Canon ao Windows XP via cabo USB.**EOS Utility 1.1** para Windows XP e Windows 2000% (2006/09) é o software exclusivo para EOS. Combina todas as funções envolvendo comunicação com a câmera.

**EOS Capture 1.5** para Windows XP, 2000, ME, e 98 SE (2005/10) permite o controle da câmera desde o computador usando o disparo automático com tempo ou intervalo de tempo.

**CameraWindow DSLR** é o software que transfere imagens e controla a câmera com o

Windows98SE/Me, requer ZoomBrowser EX versão 5.6 ou maior.

**ZoomBrowser EX 5.7.0** para Windows XP, 2000 (SP4), ME, e 98 SE (2006/09) **ZoomBrowser EX**, manuseia imagens obtidas e permite obter todas as vantagens das funções do set-up da câmera.

**Digital Photo Professional 2.2** para Windows XP e 2000 (2006/09) é o software para edição e conversão de imagens RAW. Você pode controlar remotamente a câmera com o cabo apropriado.

**PhotoStitch 3.1.17a** para Windows XP, 2000, ME, e 98 SE (2006/04) É o software que faz panorâmicas de múltiplas imagens.

Os fundamentais são: **WIA Driver, CameraWindow DSLR, Digital Photo Professional 2.2 e o ZoomBrowser EX**, os outros são dispensáveis.

A câmera vem ainda com um cabo USB, bateria e carregador universal.

Logo percebi a necessidade de ter um cabo disparador eletrônico ( pode ser construído facilmente , pois é apenas um cabo de curto circuito); eliminador de bateria e um cabo especial para exposições superiores a 30 segundos pois o cabo USB que acompanha a câmera não permite. Para isso precisamos:

1-Adquirir softwares especiais como o Maxim DSLR, ImagesPlus, IRIS ou o excelente e barato DSLRFocus.

2-Ter um cabo paralelo ou serial que pode ser comprado de vários fabricantes ou mesmo construído facilmente a muito baixo custo. Na internet encontramos várias páginas que ensinam como fazer esse cabo ( [www.hapq.org/astrocables.htm](http://www.hapq.org/astrocables.htm) ). O meu foi construído por Ricardo Dunna e modificado por Marco De Bellis. **FIG 4**

Uma das grandes vantagens dessas câmeras é a utilização de objetivas de qualidade e de outras marcas tais como Nikon, Zeiss etc. As objetivas que acompanham a câmera são muito ruins para astrofotografia por causarem defeitos de coma, aberração cromática etc. sendo aceitáveis apenas para fotos domésticas. Com isso um novo acessório veio a se juntar ao arsenal, o T-Ring. Comprados no E-bay , são fabricados na China e em Taiwan e custam em torno de 15 dólares. Como inconveniente não permitem as funções eletrônicas, como autofoco por exemplo.

Adquiri o T-ring para Nikon e Zeiss. **FIG 5.**

A adaptação ao telescópio ou luneta se faz através de um do T-ring próprio da Canon, devendo-se usar um tubo extensor no caso dos refratores. **FIG 6.**

Um visor de ângulo é um valioso acessório na focalização.

## Passo a passo

Leia o manual. Embora um tanto enfadonho como todo manual ele é fundamental para entender as possibilidades da câmera, e eles são muitos! Na astrofotografia de longa exposição eles são mais reduzidos. Quem já teve a oportunidade de usar uma simples câmera digital esta apto a manusear a câmera imediatamente, porém algumas recomendações são importantes:

- 1-Ajuste a dioptria no visor da câmera.
- 2-Ajuste a sensibilidade. Ela vai de 100 a 1600 ISO, há ainda a opção 3200 ISO, mas ela é obtida por interpolação e não corresponde a realidade.
- 3- O modo Av prioriza a abertura e o Tv a velocidade. Para manual coloque em M.
- 4-Para longa exposição use Bulb e o cabo paralelo.
- 5- A câmera permite os formatos JPEG, TIFF, RAW e RAW+JPEG. Se for fazer longa exposição ajuste para RAW. São imagens sem perda, com 8,3Mb e que são lidas e transformadas preferencialmente em TIFF ( 16 ou 8 bits) no software **Digital Photo Professional 2.2** ou em outros softwares como o Adobe CS2, ImagesPlus etc.

Cuidado, é necessário ter muita memória do computador para abrir e processar essas imagens. Uma imagem RAW convertida a TIFF 16 bits pesa 49Mb !!! Imagine combinar 10, 20 ou mais imagens dessas!

6-Através do botão **Menu** podemos acessar e ajustar as várias opções da câmera. Para mudar o **Menu** usamos as setas à direita e abaixo da tampa traseira da câmera e para confirmar preme-se o botão central.

No primeiro **Menu** ajustamos a qualidade da imagem (escolha RAW) e o ISO (para fundo de céu sugiro 800 devido ao baixo ruído).

No segundo **Menu** ajuste o white balance para custom , deixe o WB Shift/BKT em zero e o color space em sRGB. Voltaremos a essa etapa para o ajuste correto do white balance das câmeras modificadas.

O terceiro **Menu** é usado somente para vídeos.

O quarto item de ajuste corresponde a **ferramentas 1**. Nele colocamos a data, escolhemos file number continuous e shoot w/o card ON para deixar as fotos no cartão de memória ou OFF quando fizermos download no computador. Isto normalmente é definido posteriormente nos softwares de controle de exposição, sugiro deixar em ON por hora.

No quinto e último **Menu**, (**ferramentas 2**) é preciso deixar communication – PC connection. A seguir temos as customs functions onde a mais importante

é o travamento do espelho, muito útil em tomadas de Sol e Lua. Nessa tela temos a possibilidade de limpar o sensor como descrito no manual (a nova 400D já vem com um dispositivo de limpeza eletrônica do sensor).

## Informações e dicas úteis

### O sensor

O sensor da 350D, cobre uma área de 60% de um fotograma de 35mm, e possui 3456 x 2304 pixels.**FIG 7** Para calcularmos a nova distância focal de nossa objetiva ou telescópio a multiplicamos por 1,6. Assim por exemplo, uma tele de 200 mm corresponderá a 320 mm.

### Filtro corta IR

À frente do sensor temos um filtro IR que corta grande parte da banda do H-alfa (656nm). Com o filtro, as nebulosas de emissão aparecem em tom ciano.**FIG 8**

A retirada desse filtro ou a sua substituição pelo tipo I (Baader ou Hutech) causa um desbalanceamento dos brancos ( white balance) Embora traga um aumento de 5x na sensibilidade ao H-Alfa dá um tom avermelhado à foto , tornando a câmera imprópria para o uso em cenas comuns. São oferecidos filtros que compensam esse desbalanço e que podem ser acoplados à frente da lente ou no interior do corpo da câmera (antes do espelho) a preços muito elevados. O mais barato é o X-Nite CC1 vendido pela [www.maxmax.com](http://www.maxmax.com) . Existem disponíveis, outros tipos de filtros como H-Alfa, OIII etc.

### White balance

Uma forma simples e muito eficaz de fazê-lo é fotografarmos um cartão Kodak cinza de 18% (vendido em casas de material fotográfico, feito no Photoshop ou em [http://www.rmimaging.com/products/graycard\\_index.html](http://www.rmimaging.com/products/graycard_index.html) ) durante o dia sob o Sol e o arquivarmos na câmera. Depois acessamos o **Menu 2**, vamos a Custom WB e escolhemos essa foto como padrão de white balance;muito simples ! As fotos já serão guardadas com esse padrão e a câmera pode ser usada durante o dia com mínimos ajustes de cor no photoshop evitando a compra desses filtros caros.

### Foco

Focalizar numa DSLR é um exercício de paciência para os que não puderam comprar uma 20Da ( infelizmente descontinuada por questões de mercado) e que permite ampliar a imagem no visor facilitando a focalização. O visor da 350D é escuro e a incerteza do foco é enorme. Faça uma máscara de Hartmann com cartolina preta, essa providência ajuda muito . Para fazer uma máscara de Hartmann veja os links : (<http://velatron.com/dca/articles/focus/> ou <http://cometman.com/Mask.html> )

Para aqueles que podem ter um PC ou LapTop ao lado e usar o software DSLRFocus.

## Instalação do software

Uma última dica: durante a instalação, se possuir uma multifuncional instalada, desabilite-a. Ela é reconhecida pelo software como câmera e causa incompatibilidade com o **Camera Window**. Aprendi à duras penas essa lição.

## Softwares de aquisição e tratamento

Os softwares de aquisição e transferência de imagens que acompanham a câmera são adequados, mas os de controle e tratamento são inferiores comparativamente aos do mercado. Cito aqui os mais conhecidos e utilizados:

**Black-frame** – freeware – para subtração dos darks. <http://www.mediachance.com/digicam/blackframe.htm>

**DSLRFocus** - \$49,00 dólares – fundamental para o controle do foco, composição e programação da seqüência de imagens. Vale cada centavo. <http://www.dsrlrfocus.com/>

**Adobe Photoshop** – (quem não tem?) ajuste, soma de imagens e um monte de funções. Recomendo adquirir o conjunto de plugins “astronomy tools” que pode ser comprado pela WEB por 19 dólares. [http://actions.home.att.net/Astronomy\\_Tools.html](http://actions.home.att.net/Astronomy_Tools.html)

**ImagesPlus** – talvez seja o mais empregado hoje em dia. Permite desde o controle da câmera, focagem e composição até tratamento automatizado das imagens com darks, flats e bias. Custa 150 dólares. Ainda não consegui usá-lo plenamente pois as possibilidades são muitas. Exige muita memória do PC. <http://www.mlunsold.com/>

**Maxim DL DSLR** – o mais importante e usado programa para CCD refrigerada agora também pode ser usado para captura, foco e tratamento de imagens com DSLR. O preço, cerca de 400 dólares, é uma enorme barreira ao seu uso entre nós. [http://www.cyanogen.com/products/maxdslr\\_main.htm](http://www.cyanogen.com/products/maxdslr_main.htm)

**IRIS** – freeware distribuído pelo famoso astrofotógrafo Christian Buil. Programa hermético e pouco amigável, mas que faz maravilhas em mãos treinadas. <http://www.astrosurf.com/buil/us/iris/iris.htm>

Existem muitos outros e a cada dia surgem novos softwares. Recomendo consulta aos sites:

[http://www.astropix.com/HTML/I\\_ASTROP/TOC\\_AP.HTM](http://www.astropix.com/HTML/I_ASTROP/TOC_AP.HTM)

<http://www.cambridgeincolour.com/tutorials.htm>

<http://web.canon.jp/Imaging/astro/index-e.html>

<http://www.covingtoninnovations.com/dslr/index.html>

<http://www.saratogaskies.com/articles/cookbook/index-v0p5.html>

Alguns dos meus primeiros trabalhos podem ser acessados em:

<http://www.astrodatabase.net/fotos/v/Diniz/> no álbum 350D

Espero sinceramente que essas informações possam ser úteis àqueles que informados com a orfandade do filme, buscam na nova era digital, a alegria de participar da grande festa da astronomia através da astrofotografia.

## FIGURAS



FIG 1 Canon 350D

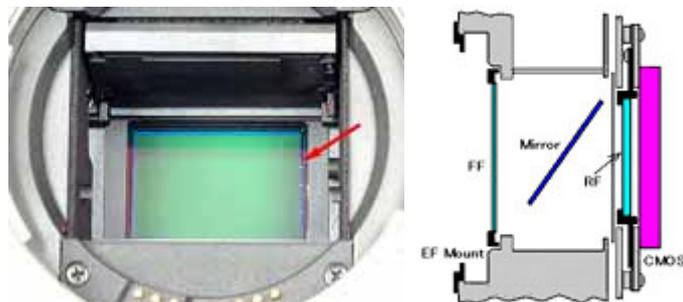


FIG 3 - Filtro corta IR



FIG 4 - Material: Pino P2, cabo de 4 vias, soquete paralelo (DB-25) com capa, 2 resistores de 2.2K 1/8W e 2 opto-acopladores 4N25. Custo total: R\$ 6,00

