

Chromacor da ARIES Instruments

Pedro Ré

<http://www.astrosurf.com/re>

O *Chromacor* da ARIES é num acessório revolucionário que permite transformar um telescópio refractor acromático num teleacópio refractor semi-apocromático ou mesmo apocromático. Consiste num sistema de três lentes que são colocadas próximo do plano focal do telescópio, imediatamente antes da ocular, ou do sistema de aquisição de imagens (câmara fotográfica, câmara CCD, webcam...) (Figura 1). Foi idealizado por Valery Deryuzhin da ARIES Instruments (Ucrânia).



Figura 1- *Chromacor* da ARIES acoplado a um espelho diagonal de 2". Pedro Ré (2002).

Este dispositivo corrige fundamentalmente dois tipos de aberrações que são comuns em telescópios refractores acromáticos: (i) aberração cromática e (ii) aberração esférica. São diversos os tipos de correcções possíveis, naturalmente dependentes das aberrações presentes na objectiva acromática do telescópio utilizado (sem o *Chromacor*). Além da correcção da aberração cromática, a aberração esférica (sub- ou sobre-correcção) melhora sensivelmente se utilizarmos um *Chromacor*. O *Chromacor* ilustrado na Figura 1 apresenta uma sobre-correcção de 1/6 a 1/7 comprimentos de onda (*Chromacor-O1*). Existem ainda *Chromacors* com sobre-correcções inferiores (*Chromacor-O2*, 1/3,5 a 1/4 comprimentos de onda) ou mesmo sub-correcções (*Chromacor-U1* e *Chromacor-U2*, 1/6 a 1/7 e 1/3,5 a 1/4 comprimentos de onda respectivamente). No caso da objectiva não apresentar aberração de esfericidade pode usar-se um *Chromacor-N* (neutro). Neste caso o *Chromacor* corrige unicamente a aberração cromática.

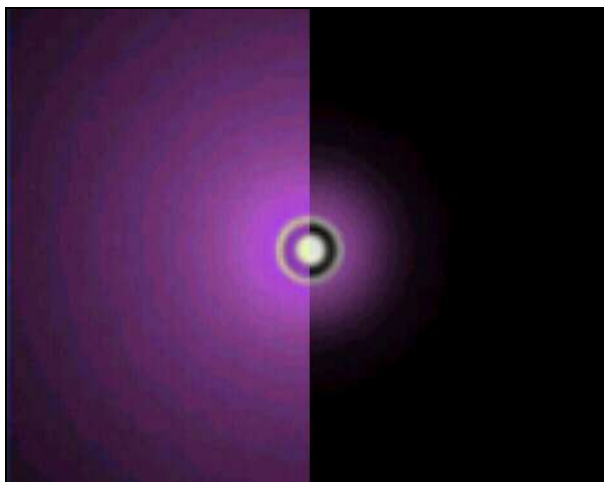


Figura 2- Simulação de uma imagem estelar observada através de um telescópio refractor acromático sem *Chromacor* (esquerda) e com *Chromacor* (direita). Imagem colorida em

<http://www.astrosurf.com/re/chromacor.html>

Na Figura 2 torna-se aparente que a correção cromática é quase completamente corrigida, mas não na sua totalidade. As Figuras 3, 4 e 5 ilustram o que se pode observar através de um telescópio *Synta (Sky-Watcher) 150 mm f/8* com e sem *Chromacor*.



Figura 3- Imagens de comparação de um pinheiro sem (esquerda) e com (direita) *Chromacor*. Refractor *Synta (Sky-Watcher) 150 mm f/8*, câmara digital reflex *FujiFilm S1 Pro*. Pedro Ré (2002). Imagem colorida em <http://www.astrosurf.com/re/chromacor.html>

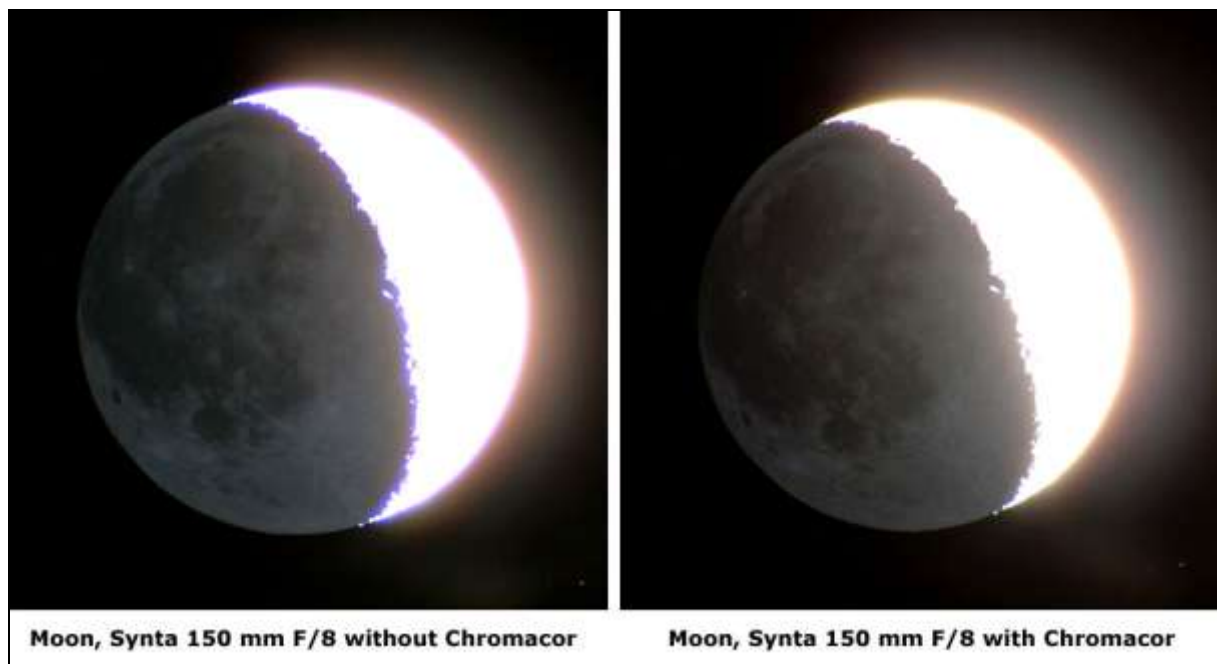


Figura 4- Imagens de comparação da Lua sem (esquerda) e com (direita) *Chromacor*. Refractor *Synta (Sky-Watcher) 150 mm f/8*, câmara digital reflex *FujiFilm S1 Pro*. Pedro Ré (2002). Imagem colorida em <http://www.astrosurf.com/re/chromacor.html>

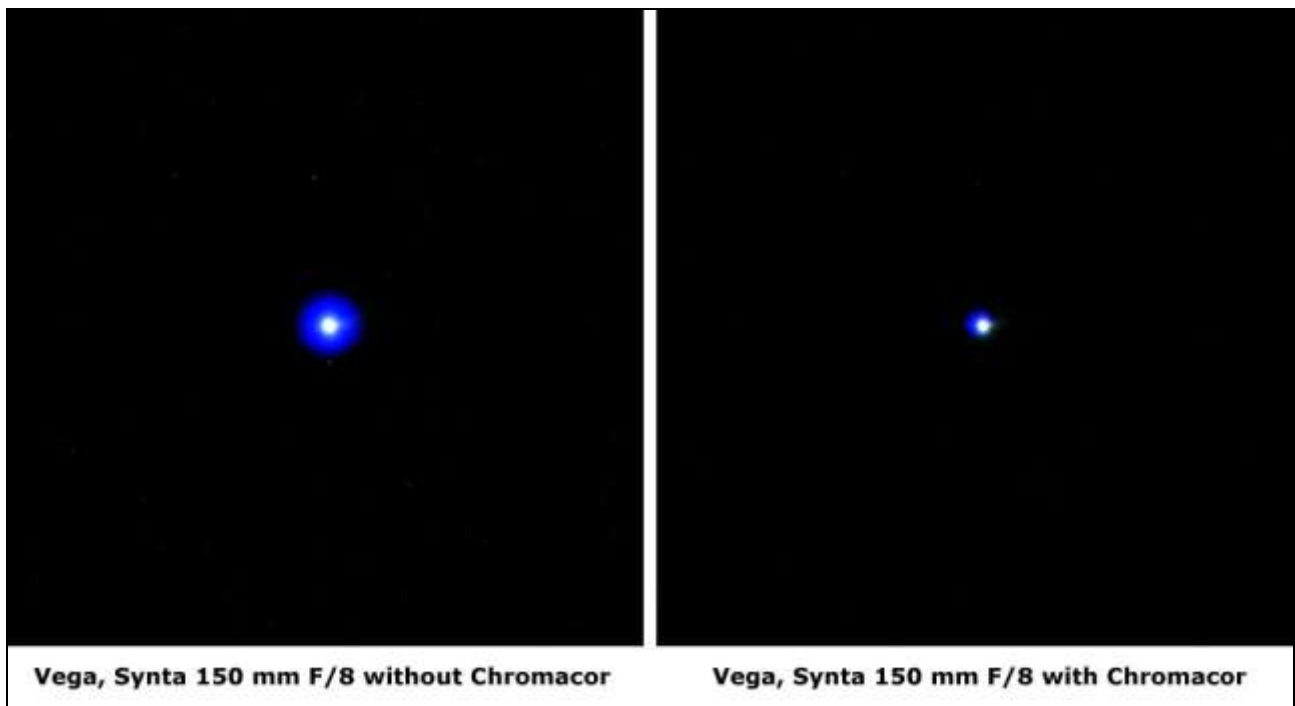


Figura 5- Imagens de comparação da estrela Vega (α Lira) sem (esquerda) e com (direita) *Chromacor*. Refractor *Synta* (*Sky-Watcher*) 150 mm $f/8$, câmara digital reflex *FujiFilm S1 Pro*. Pedro Ré (2002). Imagem colorida em <http://www.astrosurf.com/re/chromacor.html>

Para que se obtenha a melhor correção possível é necessário que o *Chromacor* esteja perfeitamente centrado e alinhado relativamente ao eixo óptico do telescópio refractor. Habitualmente os porta-oculares fornecidos com os refractores *Synta* (*Sky-Watcher*) 102 mm $f/9,8$, 120 mm $f/8,3$ e 150 mm $f/8$ são de fraca qualidade e necessitam ser substituídos para se obter resultados satisfatórios. O alinhamento do *Chromacor* pode ser levado a cabo recorrendo à utilização de uma ocular *Cheshire* ou de um colimador laser (Figuras 6 e 7).



Figura 6- Montagem de um novo porta-oculares num refractor *Synta* (*Sky-Watcher*) 150 mm $f/8$: 1- Refractor; 2- *Chromacor*; 3- Porta-oculares de cremalheira (original); 4- Porta-oculares *Crayford* (novo); 5- Adaptador; 6- Ocular *Cheshire*. Pedro Ré (2002).

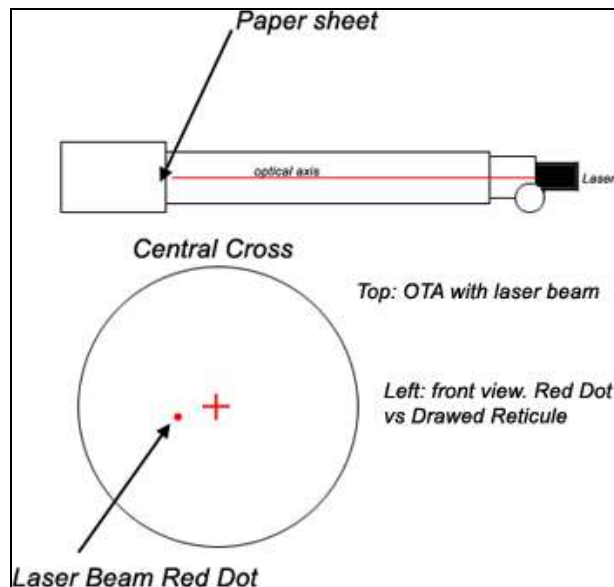


Figura 7- Alinhamento de um porta-oculares recorrendo ao auxílio de um colimador laser. Pedro Pereira (2002).

Os *Chromacors* foram concebidos para corrigir as aberrações cromáticas e esféricas dos telescópios refractores acromáticos 120 mm $f/8,3$ e 150 mm $f/8$ de fabrico chinês, vendidos com as marcas *Synta*, *Celestron*, *Sky-Watcher*, *Bresser*, *Hoon* e outras. O preço do *Chromacor* é variável (ca. 1000 Euros). Habitualmente custa o dobro do tubo óptico do telescópio refractor (ca. 500 Euros – *Synta* 150 mm $f/8$). Apesar de serem elevados estes quantitativos são muito inferiores ao preço de um telescópio refractor apocromático com a mesma abertura. Recentemente foi lançado o *Chromacor II* que corrige ainda melhor as aberrações: cromática e esférica.

O que é que podemos esperar de um dispositivo deste tipo uma vez este instalado e centrado no eixo óptico de um telescópio refractor acromático? As imagens 2 a 5 falam por si e dizem quase tudo. As referidas imagens coloridas podem ser vistas em: <http://www.astrosurf.com/re/chromacor.html>. As aberrações são corrigidas mas não totalmente. Pode-se esperar uma correcção de 80 a 90% da correcção cromática. Para que se obtenha uma correcção adequada da aberração esférica é necessário que a objectiva seja previamente testada. É necessário saber que tipo de *Chromacor* é o mais adequado (O-1, O-2, U-1 ou U-2, N ver atrás). Muitas firmas fornecem tubos ópticos com o *Chromacor* apropriado (*matched Chromacor*, *Chromacor* emparelhado). É o caso da firma APM-Markus Ludes (<http://www.apm-telescopes.de/>) ou Astrobuffet (<http://www.astrobuffet.com/>). Em Portugal estes dispositivos podem ser adquiridos através das várias firmas revendedoras de equipamento astronómico (Astrofoto, BrightStar, Perseu).

Em condições de observação os resultados são notáveis. O *Chromacor* apresenta resultados óptimos quando é colocado a uma distância não superior a 228 mm da ocular. Os espelhos diagonais não são todos iguais e é aconselhado utilizar o que é fornecido pela APM (Figura 1). A melhor correcção por vezes é obtida fazendo variar ligeiramente (alguns centímetros apenas) a distância da ocular ao sistema óptico do *Chromacor* (nem todas as oculares são parafocais sendo por vezes necessário recorrer à utilização de espaçadores apropriados. A perda de luz provocada pela interposição no sistema óptico de um conjunto de três lentes é negligenciável.

As observações efectuadas com e sem *Chromacor* são elucidativas. É muito interessante comparar os resultados obtidos em condições de observação ou através de imagens obtidas com e sem este dispositivo. Na Lua é possível reduzir a aberração visível no bordo lunar para valores negligenciáveis (note-se que a cor não desaparece completamente). Nos planetas os resultados também são excelentes. Júpiter, Saturno, Marte e Vénus apresentam uma cor residual substancialmente reduzida. Com uma amplificação reduzida (igual ou inferior a 100x) a aberração cromática é muito baixa. Se recorrermos a amplificações superiores por vezes é possível observar alguma cor residual. Em todos os casos as observações efectuadas com o *Chromacor* permitem observar um número muito superior de pormenores na superfície destes planetas. A observação de algumas estrelas brilhantes produz resultados similares. Vega ou Sírio apresentam uma cor residual muito baixa. A observação de estrelas duplas próximas é também grandemente facilitada. A observação de objectos do céu profundo é igualmente facilitada uma vez que o contraste obtido com o *Chromacor* é muito superior ao que se obtém sem o referido dispositivo. Nestes casos é conveniente utilizar oculares de grande campo e com uma boa correcção.

Em jeito de conclusão, o *Chromacor* é sem dúvida um excelente dispositivo que permite transformar um telescópio refractor acromático num telescópio semi-apocromático ou mesmo apocromático. É necessário, no entanto, proceder a algumas adaptações para que o binómio objectiva/*Chromacor* produza os melhores resultados. Entre outros aspectos é necessário: (i) proceder à colimação do objectiva fotográfica (eg. recorrendo a uma ocular *Cheshire* ou a um colimador laser); (ii) é também essencial colimar o porta-oculares segundo um dos processos anteriormente descritos; (iii) é conveniente montar um novo porta-oculares (do tipo *Crayford* de preferência) para obter resultados óptimos (Figura 6); (iv) é útil

experimental diversas oculares (nem todas as oculares apresentam os mesmos resultados, habitualmente oculares do Ortoscópicas ou Plossl são as mais adequadas).



Figura 8- Refractor *Synta (Sky-Watcher)* 150 mm $f/8$ + porta-oculares Crayford + *Chromacor* (esquerda). Porta-oculares *Crayford* e ocular *TV Nagler* 20 mm (centro). Porta-oculares *Crayford* e câmara digital reflex *FujiFilm S1 Pro*. Pedro Ré (2002).

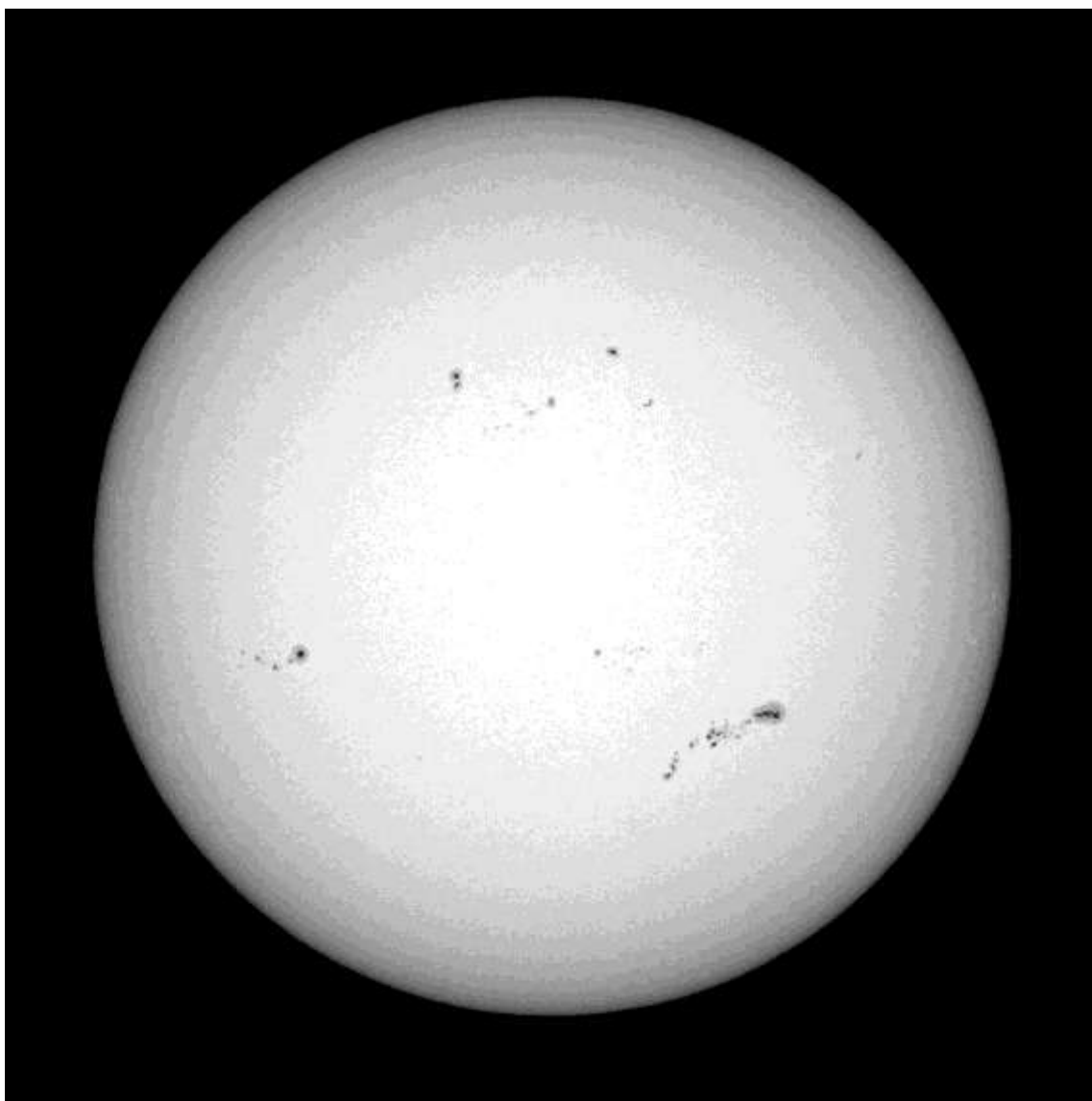


Figura 9- Imagem do sol obtida em 20021219. *Synta (Sky-Watcher)* 150 mm $f/8$ + *Chromacor* + *FujiFilm S1 Pro*. Pedro Ré (2002).