

COMO COLOCAR UMA MONTAGEM EQUATORIAL EM ESTAÇÃO

Pedro Ré

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

Nem todas as montagens são adequadas para a realização de astrofotografias. Quanto mais robusta for a montagem tanto melhor¹. Algumas montagens frágeis vibram facilmente sendo menos aconselhadas para a realização de fotografias astronômicas².



Figura 1- Exemplos de algumas montagens equatoriais: 1- Montagem alemã, refrator acromático *Konus* 100 $f/10$; 2- Montagem alemã EM-10, refrator apocromático *Takahashi* FS102; 3- Montagem alemã, refletor *Konus* 114 mm $f/8$; 4- Montagens alemãs CM1400 e CM1100, telescópios Schmidt-Cassegrain C11 e C14; 5- Montagem de garfo, telescópio Schmidt-Cassegrain C8; 6- Montagem de garfo, *Meade* LX200 10"; 7- Montagem de garfo, C14 e refrator apocromático *Takahashi* FS102. Pedro Ré (2001).

¹ A característica mais importante de uma montagem é a sua estabilidade.

² Quanto mais curto for o tempo de vibração da montagem melhor. Habitualmente 1 a 3 segundos de vibração do sistema montagem/telescópio, são valores aceitáveis. Valores superiores tornam-se problemáticos.

Existem diversos tipos de montagens equatoriais. As montagens alemãs são talvez as mais frequentes. As montagens de garfo, como as utilizadas nalguns telescópios catadiópticos, produzem igualmente excelentes resultados (Figura 1).

Algumas das montagens equatoriais motorizadas permitem obter, além da velocidade sideral, múltiplos desta, nomeadamente 32x, 16x, 8x, 4x e 2x³. Esta característica é muito útil na centragem dos objectos a fotografar e também se desejarmos efectuar astrofotografias guiadas. Para que uma montagem equatorial seja efectiva, torna-se necessário colocá-la em estação. Existem diversos processos para alinhar o eixo polar relativamente ao pólo celeste, no entanto, um alinhamento preciso só é necessário se se pretender efectuar fotografias guiadas de objectos do céu profundo⁴. No caso de pretendermos fotografar objectos do sistema solar⁵ o alinhamento ao pólo celeste pode ser aproximado⁶. Algumas montagens equatoriais possuem uma luneta de alinhamento, ou um buscador polar. Este dispositivo facilita enormemente o alinhamento da montagem, sendo possível colocá-la em estação com um erro inferior a 5' (Figura 2).



Figura 2- Montagem alemã *Vixen GP*, telescópio Schmidt-Cassegrain C8: 1- buscador polar; 2- motor de passos, eixo de declinação; 3- motor de passos, eixo de ascensão recta. Pedro Ré (2001).

A precisão do seguimento das montagens equatoriais pode ser muito variado. Em geral as montagens modernas são motorizadas nos dois eixos por meio de motores de passos. Estes motores rodam a velocidades muito elevadas⁷ e o seu movimento é desmultiplicado por rodas dentadas de pequenas dimensões (Figura 2). O movimento é por fim transmitido a um parafuso⁸ que actua sobre uma roda dentada. Estas podem possuir um número variado de dentes⁹ e diâmetros geralmente compreendidos entre 60 a 230 mm. A precisão da guiagem depende de muitos factores. Todos os sistemas de guiagem exibem erros¹⁰ que podem atingir 15 a 50". Nos sistemas mais evoluídos foram desenvolvidos processos de minimizar mecânica- ou electronicamente os erros de guiagem. Algumas montagens podem ser comandadas por sistemas computadorizados capazes de apontar o telescópio para diversos objectos astronómicos (sistema solar e céu profundo) de um modo automático. Este tipo de características, apesar de terem alguma utilidade, não é no entanto essencial para a realização de certas fotografias astronómicas, nomeadamente fotografias de alguns objectos do sistema solar.

³ Recorrendo a motor de passos.

⁴ O alinhamento preciso de uma montagem equatorial será descrito numa secção própria (Capítulo 10).

⁵ Sol, Lua e alguns planetas.

⁶ Um erro inferior a 2º é aceitável. Alinhamentos mais rigorosos (1 a 10') são necessários para a realização de astrofotografias de longa pose.

⁷ Milhares de rotações por minuto.

⁸ Parafuso sem fim.

⁹ 144 a 359 dentes.

¹⁰ Erro periódico.

Para colocarmos uma montagem equatorial em estação deve seguir-se um conjunto de procedimentos que passamos a descrever.

- 1- Em primeiro lugar é necessário realizar um alinhamento aproximado, utilizando por exemplo o buscador polar que equipa algumas montagens equatoriais alemãs. Quanto mais rigoroso for o primeiro ajuste, menos moroso será o processo de alinhamento. No caso de se tratar de uma montagem equipada com um tripé, é conveniente que este esteja rigorosamente nivelado¹¹.
- 2- Coloque um espelho ou um prisma diagonal provido de uma ocular com retículo iluminado¹² no seu telescópio. Alinhe o retículo de tal modo que uma estrela se mova paralelamente aos fios do retículo em Declinação e em Ascensão Recta, utilizando por exemplo os movimentos lentos do controlo dos motores ou desligando o motor de Ascensão Recta. Este alinhamento deve ser efectuado de tal modo que o eixo de Declinação fique na vertical (Norte para cima e Sul para baixo) e o eixo de Ascensão Recta na horizontal (Este para a direita e Oeste para a esquerda)¹³. Deve utilizar-se uma amplificação de pelo menos $200 \times$ ¹⁴.
- 3- Seguidamente dirija o telescópio para uma estrela que se encontre no meridiano do lugar e próxima do equador celeste. Coloque a estrela no centro do retículo e ligue o motor de Ascensão Recta. Não efectue quaisquer correcções do movimento horário. Se o seu telescópio não se encontrar em estação verificará que em poucos segundos (5 a 30 seg.) a estrela se movimenta em Declinação (para cima ou para baixo).

Se a estrela se deslocar para cima (Norte) movimente a montagem em azimute de tal modo que a estrela se desloque para a direita do campo. Se a estrela se deslocar para baixo (Sul) esta deve ser deslocada para a esquerda do campo¹⁵. Após a montagem ter sido ajustada (alinhada) utilize os movimentos lentos dos motores para centrar de novo a estrela no retículo. Repita este procedimento até verificar que a estrela não se desloca em Declinação durante um período de pelo menos 5 min. Se a estrela se deslocar muito rapidamente para cima ou para baixo (Norte ou Sul) o alinhamento inicial não foi rigoroso. Devem escolher-se estrelas relativamente brilhantes. As imagens estelares podem ser ligeiramente desfocadas. Será deste modo possível detectar mais facilmente a deslocação em Declinação (Figura 3).

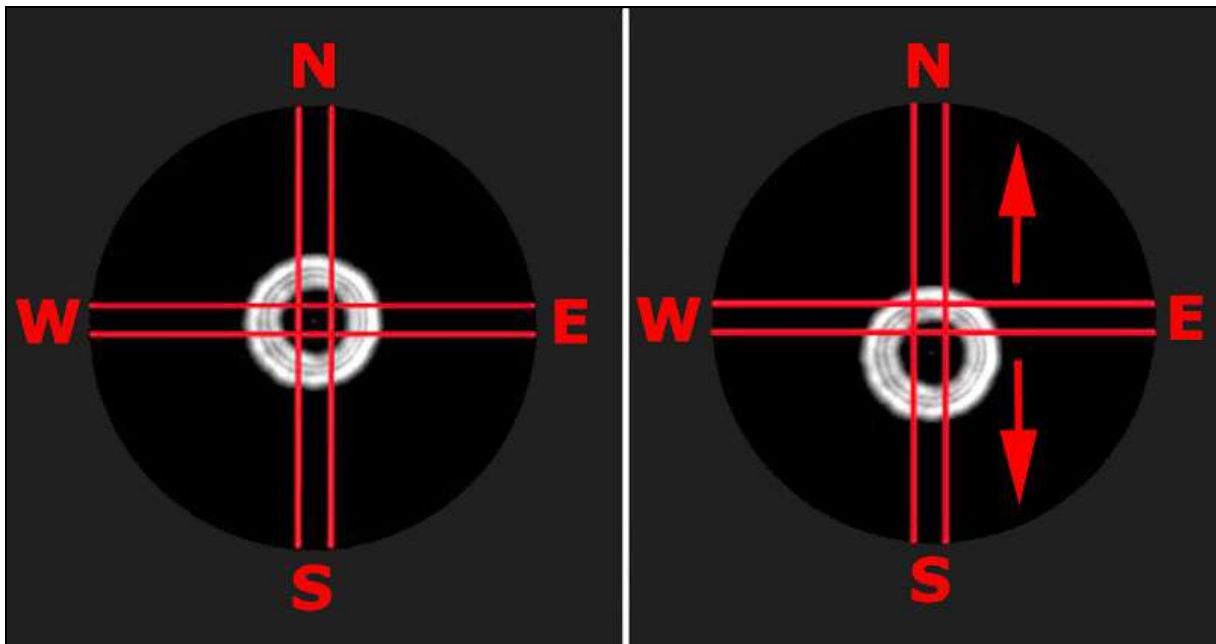


Figura 3- Alinhamento de uma montagem equatorial relativamente ao pólo celeste. Deslocação de um estrela em Declinação (Norte ou Sul). A estrela foi desfocada intencionalmente como se refere no texto. Pedro Ré (2001).

¹¹ Recorrendo por exemplo a um nível de bolha circular. Algumas montagens estão já equipadas com um nível.

¹² Este tipo de oculares será descrito mais em pormenor na secção referente à guiagem.

¹³ Esta orientação pode ser diferente se não utilizarmos um espelho ou prisma diagonal.

¹⁴ Esta amplificação obtém-se num telescópio Schmidt-Cassegrain 200 mm $f/10$ se utilizarmos uma ocular de 10 mm de distância focal.

¹⁵ Estes procedimentos devem ser invertidos se não for utilizado um espelho ou prisma diagonal, por exemplo se o telescópio for um reflector de Newton.

4- Dirija o telescópio para uma estrela perto do equador celeste e que se encontre próximo do horizonte Este. Se a estrela se deslocar para cima (Norte), ajuste a altura da montagem de tal modo que a estrela se movimente para baixo no campo. Se a estrela se movimentar para baixo inverta este procedimento. No caso de se escolher uma estrela próxima do horizonte Oeste, as direcções indicadas são exactamente as opostas. Repita este procedimento até que a estrela não se movimente em Declinação durante um período de pelo menos 5 min.

Se efectuou uma correcção importante em altura terá de alinhar de novo a montagem em Azimute, isto é terá de repetir todo o processo até que o deslocamento em Declinação seja mínimo. Este método deverá ser repetido as vezes necessárias para que a deslocação em Declinação das estrelas observadas seja mínima (não se deve observar qualquer tipo de deslocação durante um período de pelo menos 15 min).

Com alguma prática, uma montagem equatorial pode ser alinhada ao pólo, com um rigor de apenas 1 a 3', em poucos minutos (15 a 30 min). No caso da montagem ser fixa não necessitamos de a alinhar antes de cada sessão fotográfica, o que constitui sem dúvida uma enorme vantagem.

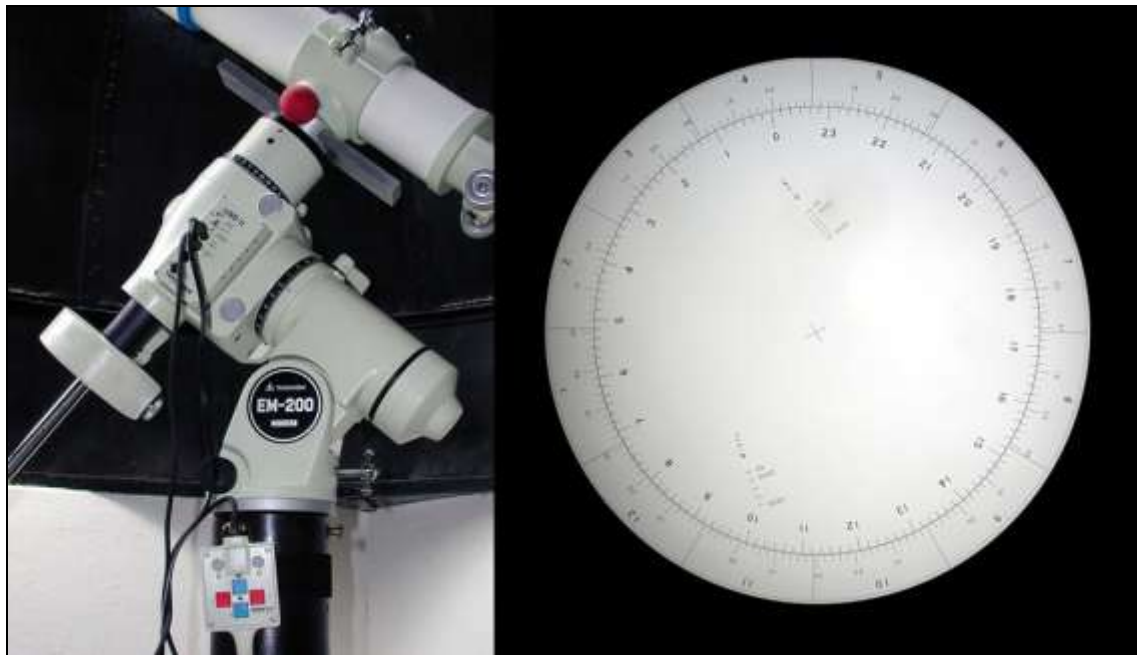


Figura 4- Montagem equatorial fotográfica *Takahashi* EM-200 (USD-II). Aspecto visível através do buscador polar à direita. Pedro Ré (2003).



Figura 5- Montagens equatoriais fotográficas: à esquerda; Paramount, *Takahashi* FCT150; à direita NJP-160, *Takahashi* FCT150, FSQ106.