

7 – EQUIPAMENTO AUXILIAR

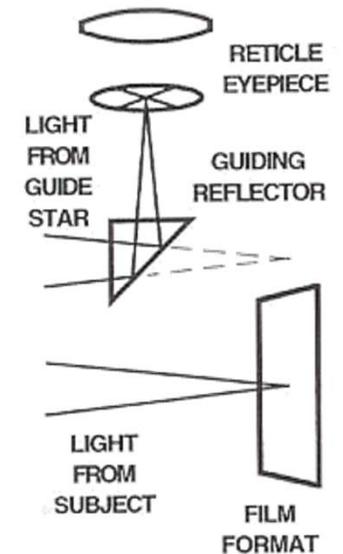
7.1 (Auto)Guiders

Num mundo ideal não seriam necessários (auto)guiders. No entanto, os **motores/montagens** de telescópios têm sempre erros (mais ou menos significativos) no seu movimento, facilmente detectáveis em longas exposições.

Estes erros são (parcialmente) corrigíveis recorrendo a **“guiders”** (que podem ser **automáticos** ou não) que usam uma estrela brilhante para os compensar (ou o próprio objecto observado, no caso deste ser brilhante o suficiente). A ideia é “fixar” o telescópio numa estrela em vez de confiar na motorização/montagem.

Existem três tipos principais de “guider”:

- i) **Fora do eixo óptico (off-axis)**: permite seguir estrelas que não estão no campo de visão do telescópio (embora, tipicamente, adjacentes a este). É o tipo ideal para observar objectos de baixo brilho superficial, já que não há qualquer atenuação da luz que vem do espelho principal do telescópio. A desvantagem é a muito maior dificuldade prática em encontrar a estrela-guia. Um bom método é procurá-la entre 14 a 22mm do eixo óptico (valores típicos).
- ii) **Separador de feixe (beam-splitter)**: usa uma estrela brilhante no campo de visão do telescópio. A desvantagem é a perda de parte da luz da mesma (exigindo mais tempo de exposição, caso a pretendamos observar). Pode ser um espelho dicróico que guia num comprimento de onda e observa noutro.



iii) “**Guider**” de abertura parcial: usa um espelho reflector que é mais pequeno que o cone de luz que lhe chega do telescópio. Assim, é possível usar estrelas que não estão no campo de visão do telescópio. Aliás, só essas devem ser utilizadas, pois a utilização de estrelas no campo de visão implica o aparecimento de uma “sombra” em torno do nosso objecto de interesse.

Guiar bem é especialmente importante no caso da **espectroscopia** já que, idealmente, a imagem de uma estrela deve estar sempre bem centrada numa fenda. E a largura desta pode ser tão pequena quanto 0.1”... Nem os motores/montagens profissionais conseguem tal precisão! Há, no entanto, casos de observações espectroscópicas em que se desliga intencionalmente o “guider” de forma a obter um espectro com alguma largura, no caso de se observarem estrelas individuais.

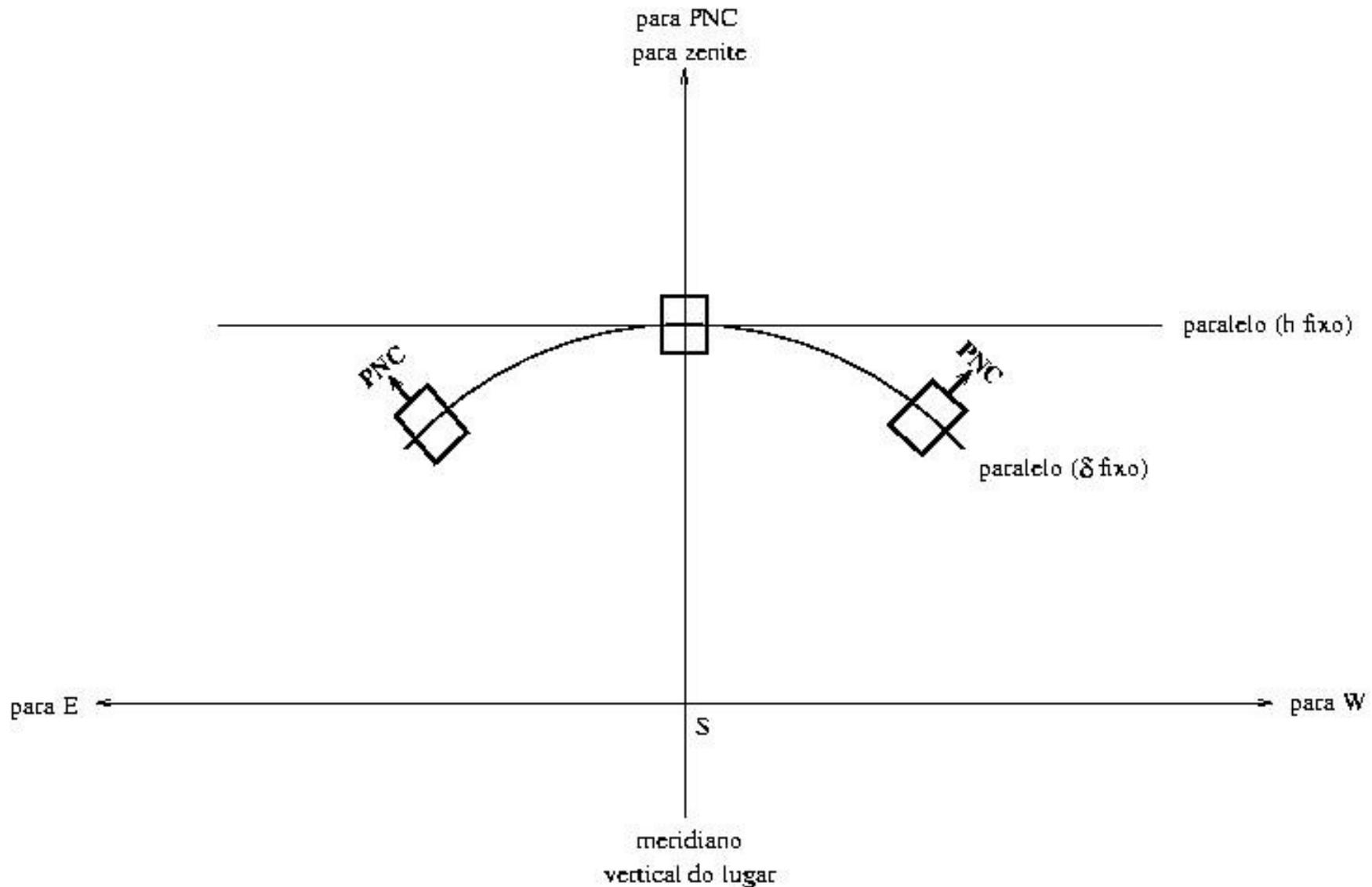
Um exemplo: o tempo de integração para o auto-guider do NTT é entre 2 e 10 segundos. Não pode ser mais curto senão a atmosfera varia demais (pois usando um intervalo longo **integramos** as variações, que “desaparecem”). Não pode ser mais longo senão os erros de movimento que se pretendem corrigir tornam-se grandes demais para tal correcção ser possível.

7.2 De-Rotators

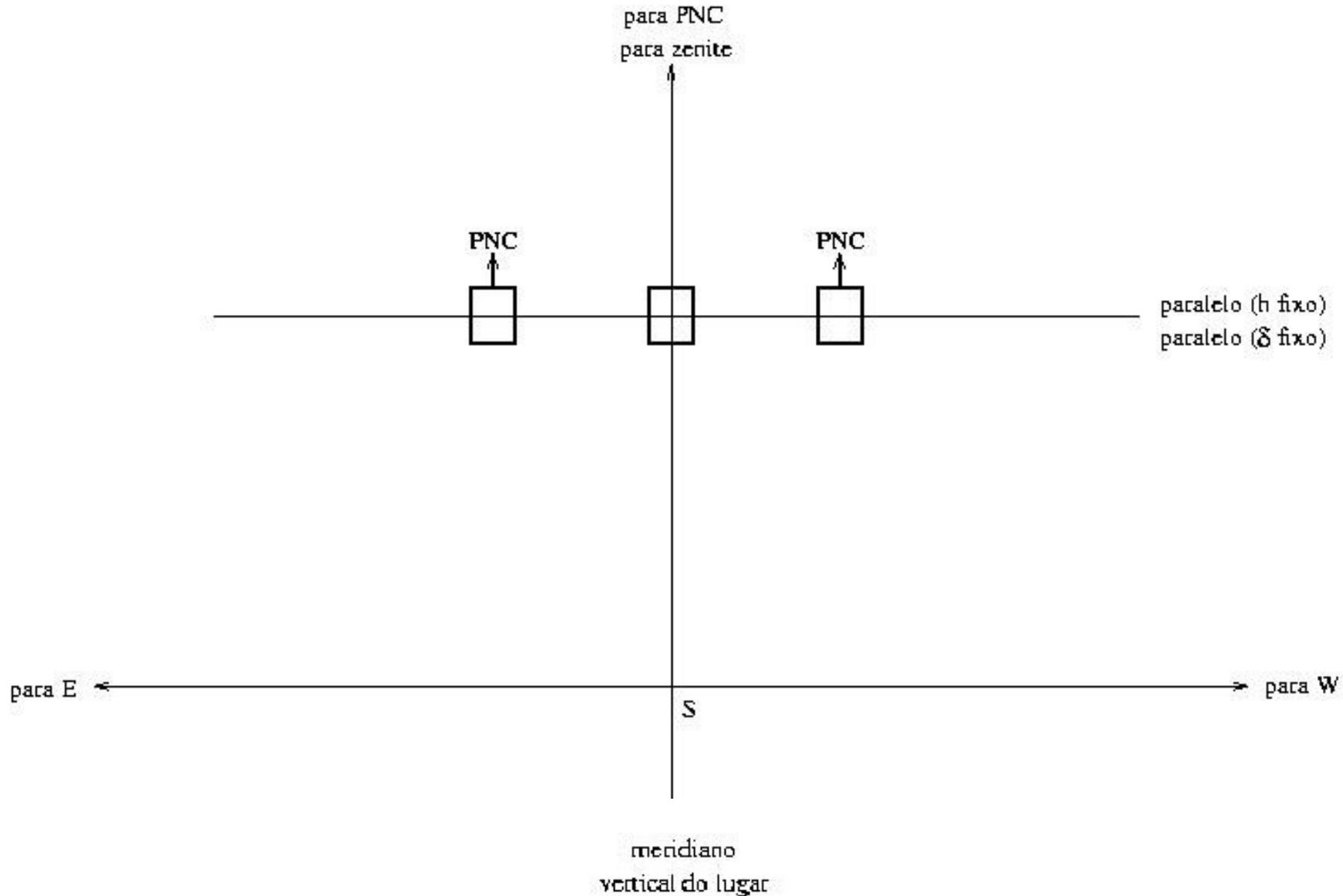
7.2.1 O problema

Tipicamente, as observações de objectos astronómicos são feitas o mais perto possível do **meridiano/vertical do lugar**, onde os mesmos têm altura máxima no seu percurso pelo céu (este é o caso mais geral de objectos com nascimento e ocaso). A ideia é **minimizar** os efeitos da atmosfera, que é tão mais espessa quanto mais baixo se observa.

O problema é que para observações longas (>20 min) o céu tem uma **rotação aparente** no campo do telescópio. Este facto é especialmente inconveniente para a observação de galáxias, em que exposições de **horas** são típicas.



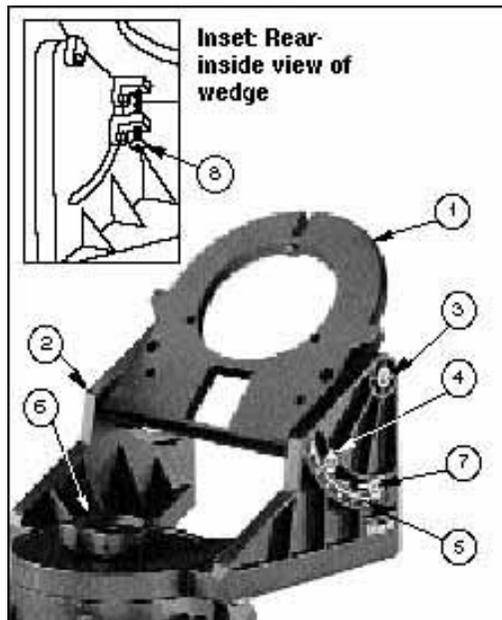
Quando um observador vê um objecto não pontual deslocar-se no céu ao longo do tempo (e.g. horas) o mesmo tem uma **rotação aparente**. Esta é devida ao facto dos objectos celestes se deslocarem sobre “paralelos” de declinação constante, que fazem um **ângulo** com os “paralelos” ao horizonte, de altura fixa. Qualquer montagem altazimutal sofre deste efeito.



Quando se utiliza uma montagem *equatorial* o movimento dos objectos astronómicos é “paralelo” a um dos eixos do movimento do telescópio. Assim, a rotação aparente já não aparece. Para montagens altazimutais, a correcção recorre a uma “wedge”, que simula uma montagem equatorial, ou a um de-rotator que, em tempo real, compensa a rotação aparente do campo.

Contorna-se a rotação aparente do campo de duas formas:

- i) usando uma **montagem equatorial**; esta consiste em ter um eixo que faz um ângulo igual ao da latitude do lugar, que se alinha pela estrela Polar (logo, aproximadamente, pelo PNC). O outro eixo é ortogonal a este; *[uma forma rápida de transformar uma montagem altazimutal numa equatorial é com recurso a uma “wedge” que tem inclinação igual à latitude do lugar]*
- ii) mantendo a montagem altazimutal, usar um **de-rotator**; este é um aparelho que se acopla à ocular ou CCD do telescópio, fazendo rodá-la lentamente, à medida que o campo roda no sentido contrário.



“Wedge” (esquerda) e telescópio de montagem altazimutal montado numa (direita). Note-se que, obviamente, o conjunto torna-se mais instável por acção da gravidade.



7.2.2 De-rotators

Os de-rotators estão, normalmente, associados a um autoguider (Secção 7.3). Garantem que não há qualquer rotação de campo **significativa**. Em conjunto com um autoguider garantem a colocação da estrela-guia sempre no mesmo local aparente, sem qualquer movimento por parte desta. O mesmo se aplica a qualquer objecto no campo de visão do telescópio, por muito longa que seja a observação.

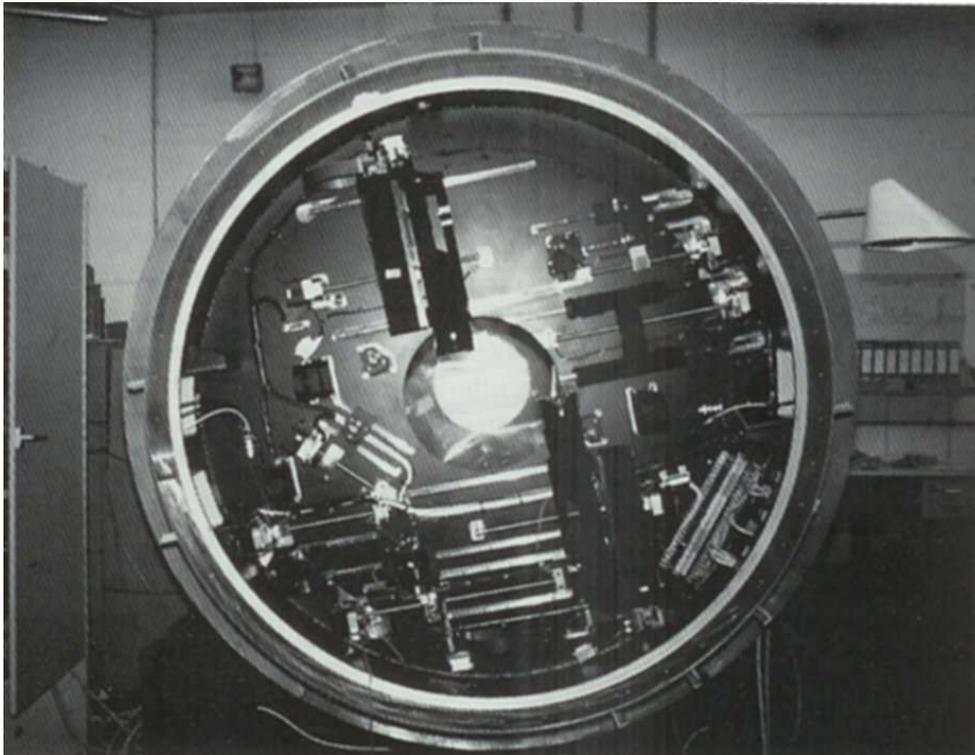
Idealmente, toda a instrumentação (detectores, espectrómetros, etc.) está acoplada a um de-rotator (na astronomia profissional esta ligação é, de facto, a um **adaptador** – Secção 7.3). Quando tal não é possível, pelo menos cada instrumento deverá ter o seu de-rotator.

Um exemplo de um de-rotator (Meade), equipamento que, acoplado ao foco do telescópio, compensa em tempo real a rotação do campo.



7.3 Adaptadores

Hoje em dia a Astronomia profissional junta os auto-guiders e os de-rotators num mesmo equipamento a que se chama **adaptador**. Este inclui ainda todo o sistema de análise da qualidade de imagem para implementar a óptica activa (e.g. sensores de frente-de-onda) e eventuais lâmpadas de calibração (para espectroscopia e não só).



O adaptador do NTT.