

# Astrometria

basilio.santiago

March 2023

FIS02014 - Exercícios de Astrometria  
Prof. Basílio X. Santiago

1) Seja uma placa fotográfica com escala de  $d\theta/dx = 67.4''/mm$ . Qual a dimensão linear da sua área exposta à luz se o campo por ela coberto é de  $5.4^\circ$  X  $5.4^\circ$ ?

2) O Gemini Multi Object Spectrograph (GMOS) apesar do nome, tem também modo de imageamento. São 3 CCDs da marca EEV, dispostos um ao lado do outro, cada um com  $2048 \times 4608$  pixels, sendo que os CCDs estão alinhados na direção do lado menor. A escala dos CCDs no plano focal do Gemini é de  $d\theta/dx = 0.073''/pixel$ . Qual seria o campo coberto pelo GMOS se toda a área dos 3 CCDs fosse usada para imageamento? Obs.: sítio internet do GMOS:

<http://www.gemini.edu/sciops/instruments/gmos/gmosIndex.html>.

3) O SOAR Optical Imager (SOI) cobre um campo de  $5.5' \times 5.5'$  no céu. Ele é composto por 2 CCDs de  $2048 \times 4096$  pixels cada, colocados lado a lado, formando um campo quadrado. Determine a escala  $d\theta/dx$  do SOI. Obs.: sítio internet do SOI:

<http://www.lna.br/soar/instrumentos.html#SOI>

4) Seja a solução astrométrica obtida para um dado CCD montado no telescópio de 0.6m do Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA):

$$\alpha(\alpha) - \alpha(X_C, Y_C)(\alpha) = 43.5'' + 2.4 \cdot 10^{-6}(X - X_0) + 0.7048(Y - Y_0)$$

$$\delta(\alpha) - \delta(X_C, Y_C)(\alpha) = 6.5'' - 0.6160(X - X_0) + 3.2 \cdot 10^{-6}(Y - Y_0)$$

Determine:

- a) A que direção no CCD corresponde o leste.
- b) A que direção no CCD corresponde o norte.
- c) Qual a escala do CCD.
- d) Qual a declinação do centro do campo,  $\delta(X_C, Y_C)$ .

5) Seja um CCD acoplado ao telescópio 1.6 do LNA e que está orientado de forma que suas linhas estão alinhadas com a direção leste e suas colunas estão alinhadas com a direção sul. A escala do CCD é  $d\theta/dx = 0.311''/\text{pixel}$ . Assumindo que o telescópio tenha um erro de centragem de  $-5''$  em declinação e  $12''$  em ascensão reta, escreva as soluções astrométricas esperadas neste caso para um campo com declinação  $\delta = -14^\circ 42' 57''$ .

6) Seja a figura abaixo, que mostra o movimento na esfera celeste da estrela HD283518 ao longo de aproximadamente 4 anos. Com base nas informações contidas na figura, e explicitando seus cálculos, estime:

- a) O componente de movimento próprio da estrela na direção paralela ao Equador Celeste,  $\mu_\alpha \cos\delta$ , em mas/ano.
- b) O componente de movimento próprio da estrela na direção perpendicular ao Equador Celeste,  $\mu_\delta$ , mas/ano.
- c) O paralaxe heliocêntrico da estrela, em mas, e sua distância, em pc. Obs: cuidado com as unidades!

7) Seja agora a figura abaixo que mostra um mapa do céu no ano 5500 DC, ou seja, daqui a mais de 3 milênios. Nela temos marcada a posição de Sirius, estrela mais brilhante do céu atualmente. Suas coordenadas equatoriais, tanto em J2000.0 quanto na data do mapa são dadas, entre outras info, no canto superior esquerdo da figura.

- a) A variação nas coordenadas equatoriais de 2000.0 para o ano 5500 podem ser atribuídas exclusivamente ao movimento próprio de Sirius? Justifique sua resposta.
- b) Pesquise na internet sobre Sirius e encontre os componentes atuais de movimento próprio da estrela,  $\mu_\alpha \cos\delta$  e  $\mu_\delta$ . Informe os valores que você encontrou.
- c) Usando os valores do item anterior, estime as coordenadas equatoriais de Sirius no ano 5500 assumindo que elas variam apenas devido ao movimento próprio.

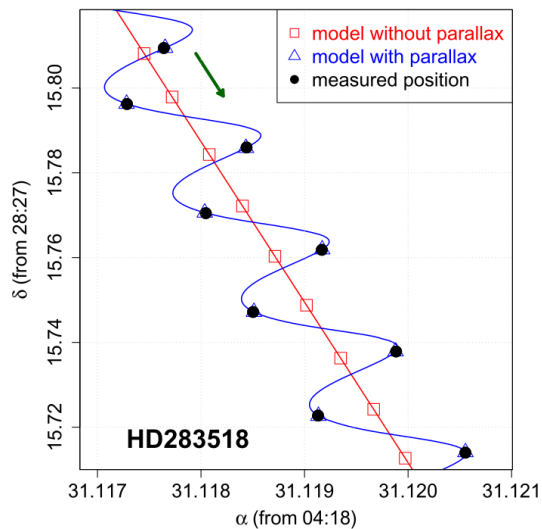


Figure 1: Medidas astrométricas de HD283518 ao longo de quase quatro anos, mostrando os componentes do movimento próprio, em declinação (eixo vertical) e ascensão reta (eixo horizontal), bem como a modulação causada pelo reflexo do movimento orbital da Terra em torno do Sol, a qual permite determinar o paralaxe da estrela.



Figure 2: Mapa do céu no ano 5500 obtido com o programa Stellarium. Nele vemos indicada a posição da estrela Sirius. Informações sobre a estrela são dadas no canto superior esquerdo, incluindo as coordenadas equatoriais de nossa época e da data do mapa, respectivamente nas linhas 5 e 6.