



PROVA DE CARTA CELESTE
SELEÇÃO DAS EQUIPES BRASILEIRAS
OLIMPIADAS INTERNACIONAIS DE 2023

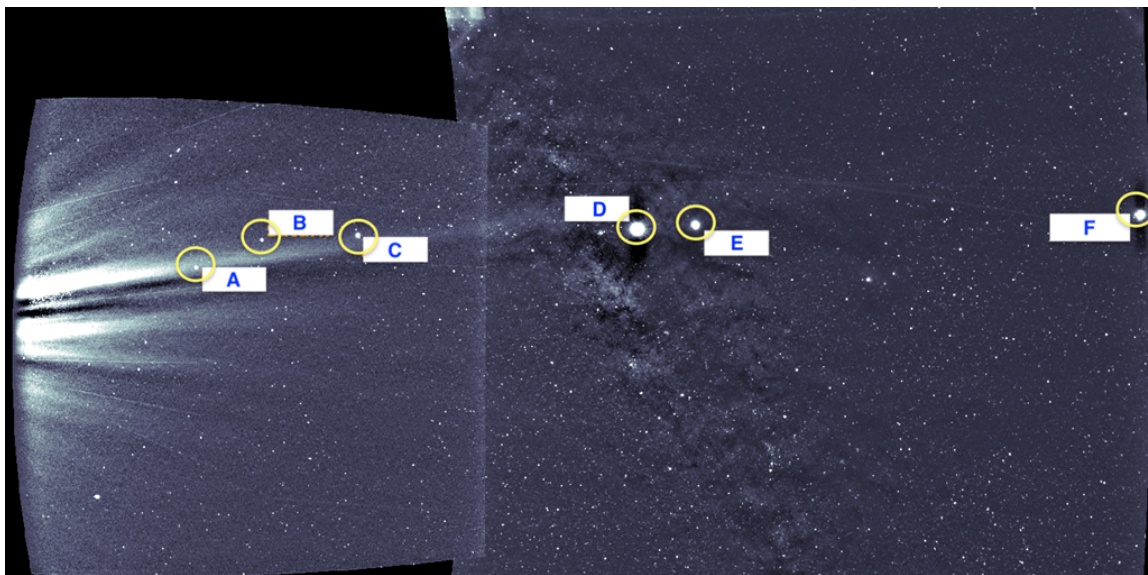
Instruções Gerais

1. Escreva seu número de identificação em TODAS as folhas de respostas;
2. A duração da prova é de 2 (DUAS) horas;
3. Essa prova é composta por 3 (TRÊS) questões (totalizando 100 pontos) e tem peso 2 para a média final;
4. A prova é individual e sem consultas;
5. O uso de calculadoras é permitido, desde que não sejam programáveis/gráficas;
6. Folhas de rascunho serão disponibilizadas e não precisam ser entregues junto com a prova e as folhas de respostas;
7. Ao final da prova devolva esse caderno de questões com suas respostas.

Questões

1. (Parker Solar Probe - 15 pontos)

Em 7 de junho de 2020, enquanto estava a uma distância de 11 milhões de quilômetros do Sol, a sonda espacial Parker Solar Probe usou o instrumento Wide-field Imager for Solar Probe Instrument (WISPR) para capturar essa imagem do Sol (à esquerda na imagem) e de seis planetas do Sistema Solar. O campo de visão da imagem é de 160 graus.



Os diagramas abaixo mostram simulações das posições orbitais desses planetas para o instante da imagem.

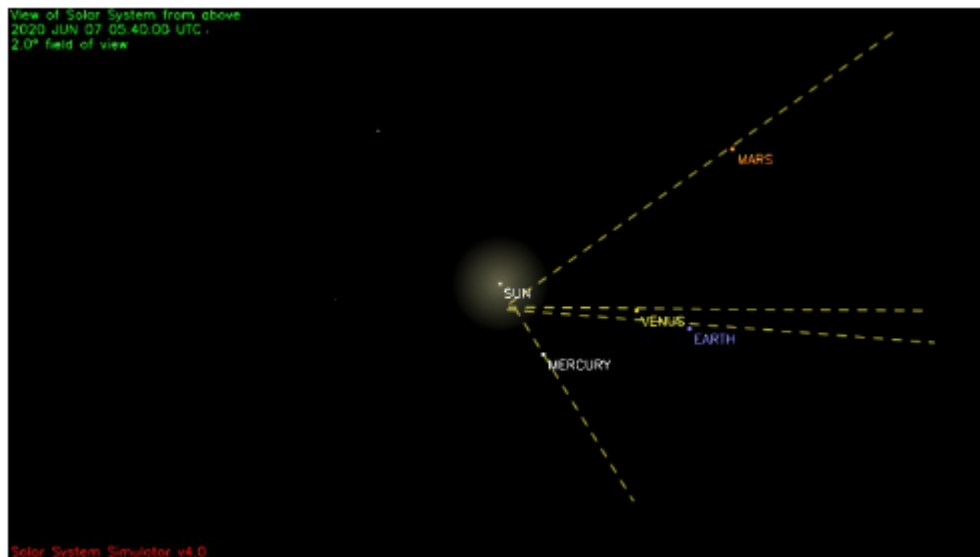
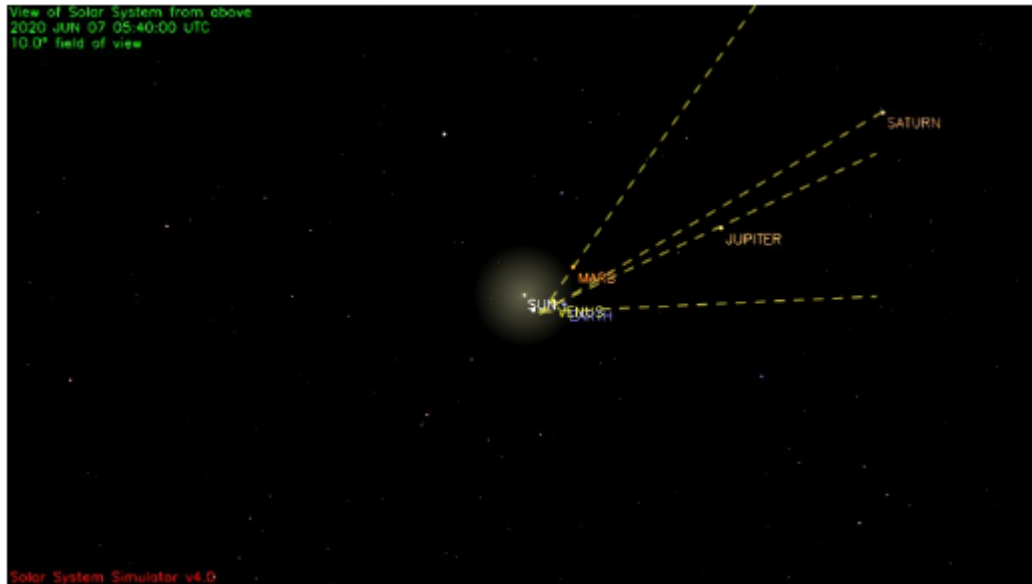


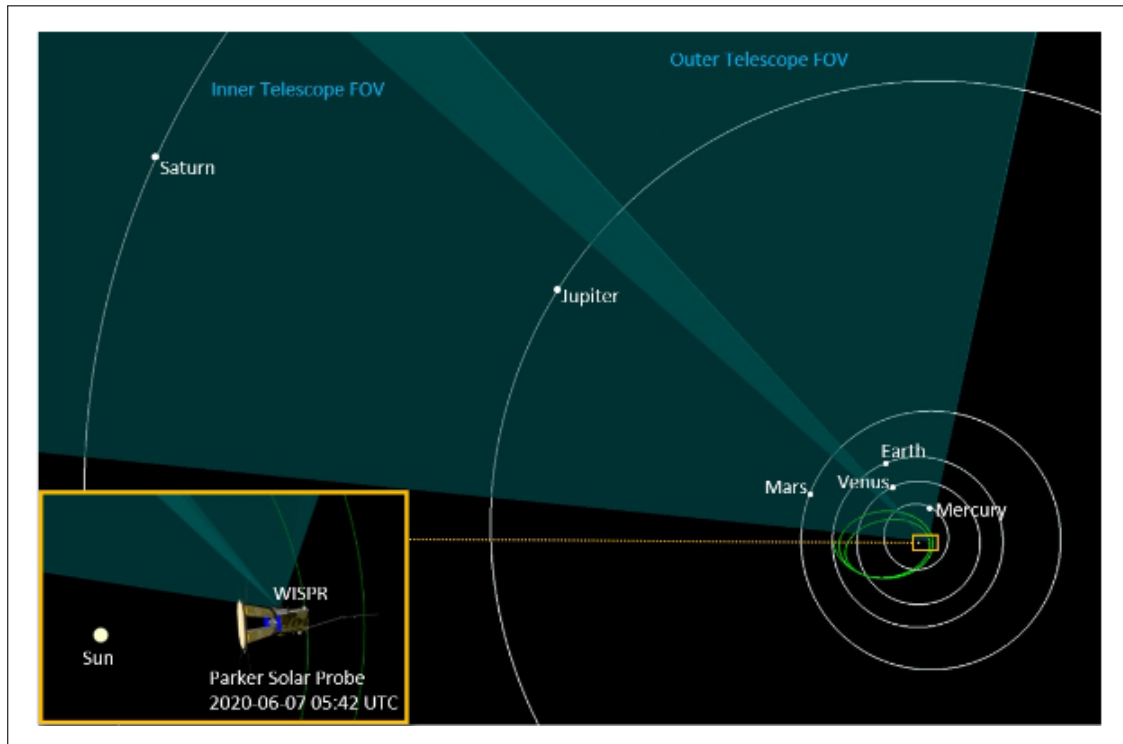
Com base nessas informações, identifique os planetas (Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno) na primeira foto, associando-os corretamente às letras A, B, C, D, E e F. Desenvolva o seu raciocínio na folha de respostas.

Solução: A) Marte; B) Saturno; C) Júpiter; D) Vênus; E) Terra; F) Mercúrio

Avaliando o primeiro diagrama orbital percebe-se que, da perspectiva da sonda, o planeta mais à esquerda é Marte, seguido por Saturno, Júpiter, e depois pelos demais planetas.

Avaliando o segundo diagrama é possível completar a sequência com Vênus, Terra e finalmente Mercúrio.





2. (NSV 16874 - 35 pontos)

NSV 16874 é uma variável pulsante de longo período do tipo Mira, situada na constelação do Cocheiro. Sua magnitude visual oscila entre 9,8 e 11,9 com período aproximado de 400 dias. É um exemplo de estrela variável que pode ser monitorada por astrônomos amadores, usando telescópios de pequeno porte.

A Figura 1 mostra uma imagem da região de NSV 16874 retirada do Digital Sky Survey 2, e corresponde à mesma região do céu mostrada na Figura 2, uma carta celeste de referência preparada pela Divisão de Estrelas Variáveis da Associação Astronômica Britânica.

A Figura 2 traz indicadas algumas estrelas de referência de magnitude e de posição, cujas informações estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2. Essas informações são utilizadas pelos astrônomos amadores para avaliar a magnitude da estrela variável ao longo de seu período de pulsação.

Neste exercício, você deve analisar a imagem DSS2 da região de NSV 16874 com o auxílio da carta celeste. Oriente a carta da maneira adequada e resolva as seguintes tarefas:

- (a) **Identifique** a estrela NSV 16874 na carta e indique-a com uma seta;
- (b) Marque na carta as direções (**N**, **S**, **L**, **W**) no céu;
- (c) Identifique na carta as **estrelas da Tabela 1** e indique-as com as letras correspondentes;
- (d) Usando as estrelas de referência da Tabela 1, estime a **magnitude** m_v de NSV 16874;
- (e) A partir das coordenadas equatoriais das estrelas de referência da Tabela 2, estime as **coordenadas equatoriais do centro da imagem DSS2**;
- (f) Estime o **tamanho do campo** da imagem DSS2;
- (g) Calcule a **escala da imagem DSS2** em "/mm.

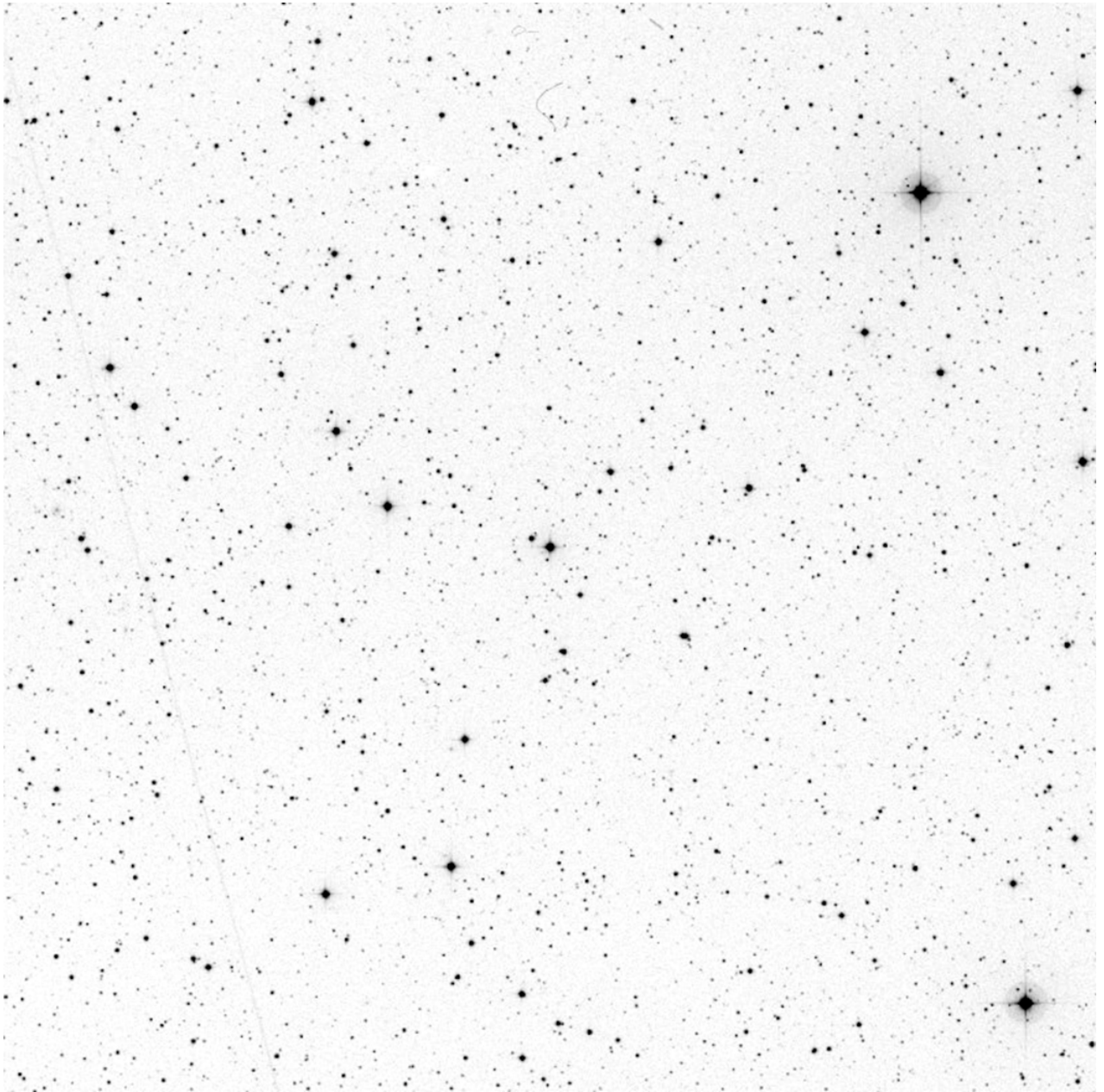


Figura 1: Imagem DSS/2 Red da região de NSVS 16874

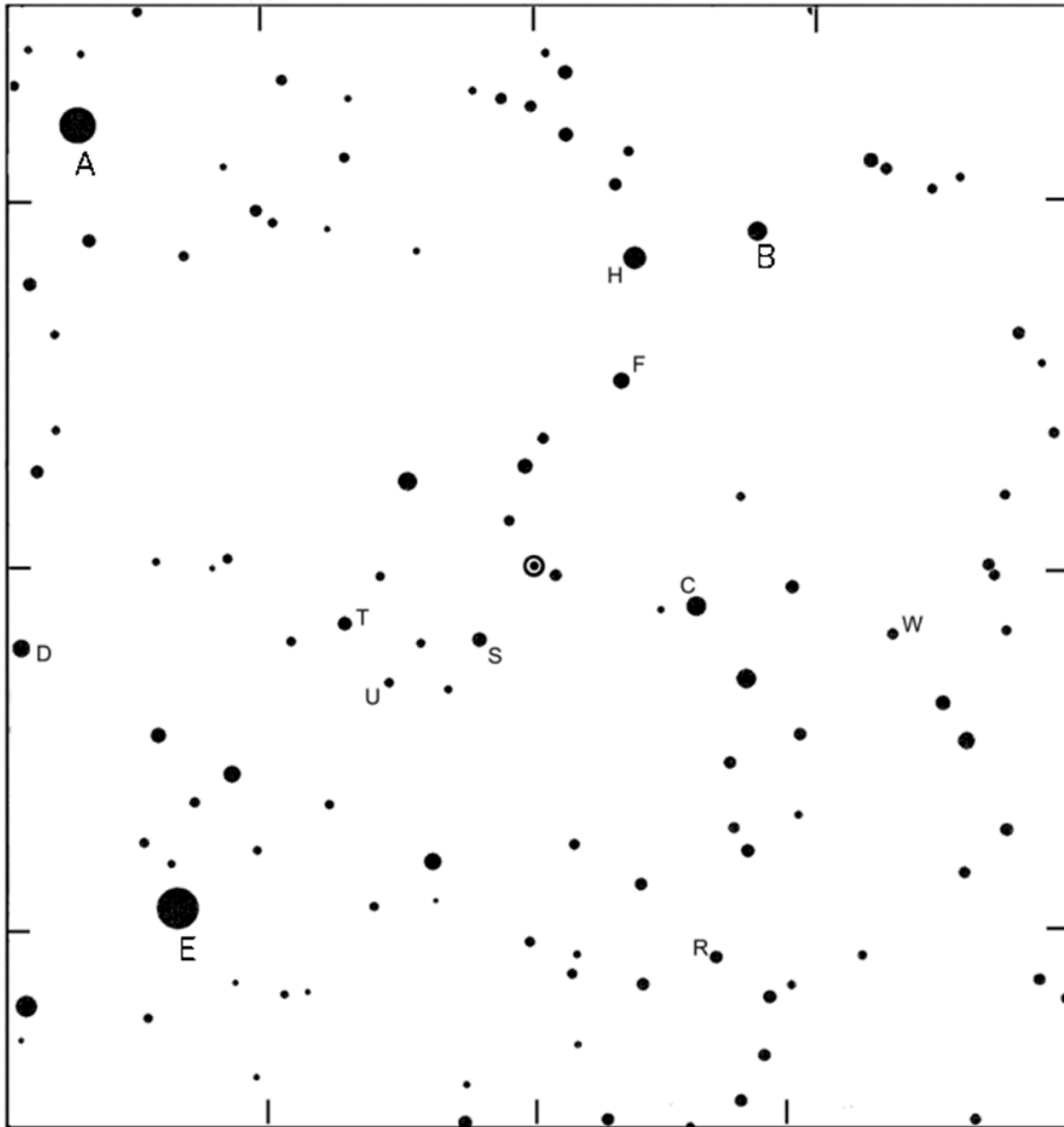


Figura 2: Carta de campo da região de NSVS 16874 (indicada com um círculo).

C 10,2	D 10,6	F 11,2	H 9,7	R 12,4	S 11,8	T 11,5	U 13,6	W 12,8
--------	--------	--------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

Tabela 1: Magnitudes visuais (m_V) de referência.

Estrela	AR	DEC	m_V
A	$06^h 28^m 29^s$	$+34^\circ 29' 33''$	7,7
B	$06^h 30^m 02^s$	$+34^\circ 32' 34''$	10,2
E	$06^h 28^m 43^s$	$+34^\circ 51' 53''$	7,2

Tabela 2: Referências Astrométricas.

Solução:

(a) Vide figura abaixo.

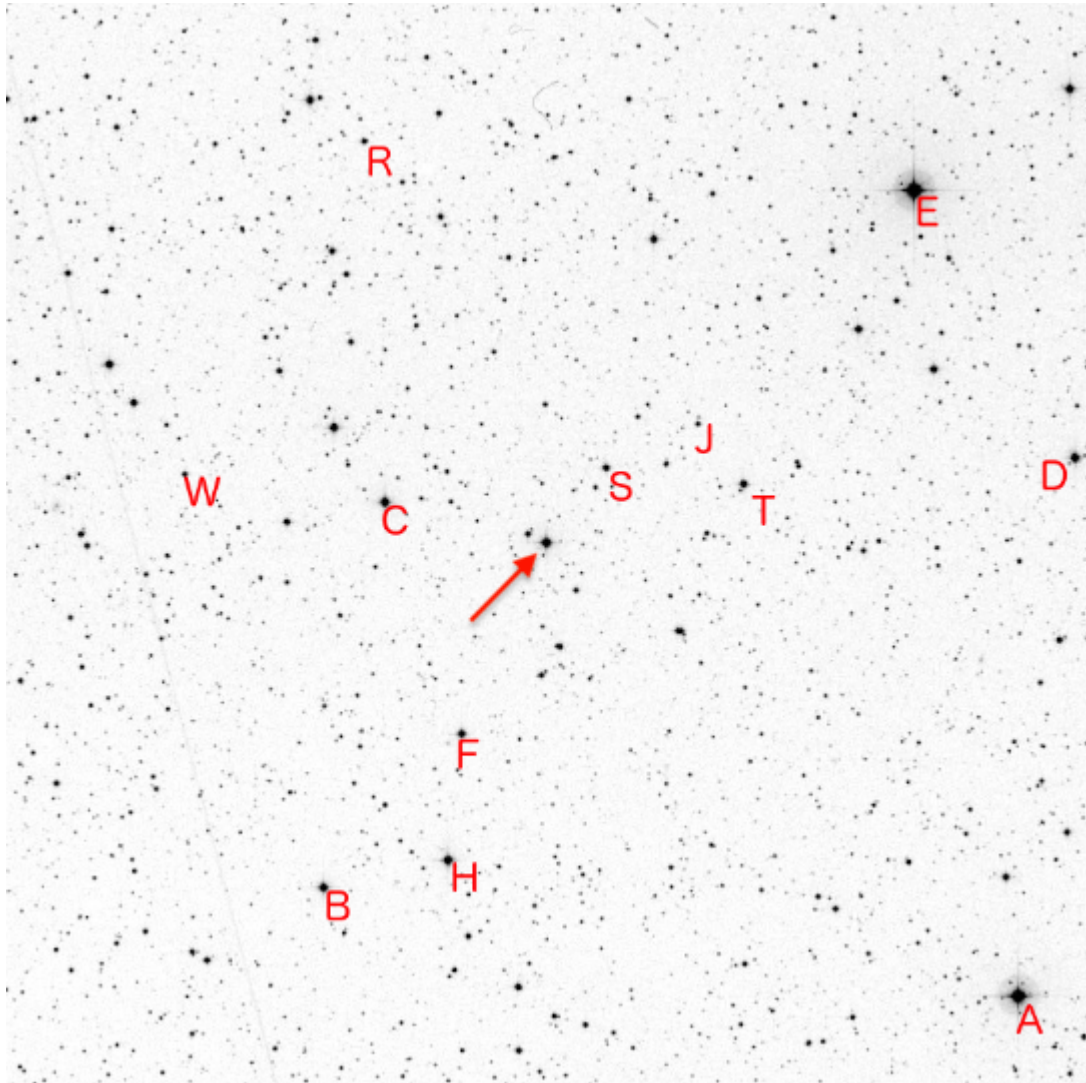


Figura 3: imagem DSS/2 Red da região de NSVS 16874 com a solução

(b) O Sul está para cima e o Leste para a direita.

(c) Vide figura acima.

(d) Semelhante à estrela C ($m_v = 10,2$).

(e) Coordenada do centro da imagem: AR 06h 29m 32s / DEC +34°42'08"

(f) Tamanho do campo da imagem: 30' x 30'

(g) escala da imagem: 11,3 "/mm

3. (Triângulo de Inverno - 50 pontos)

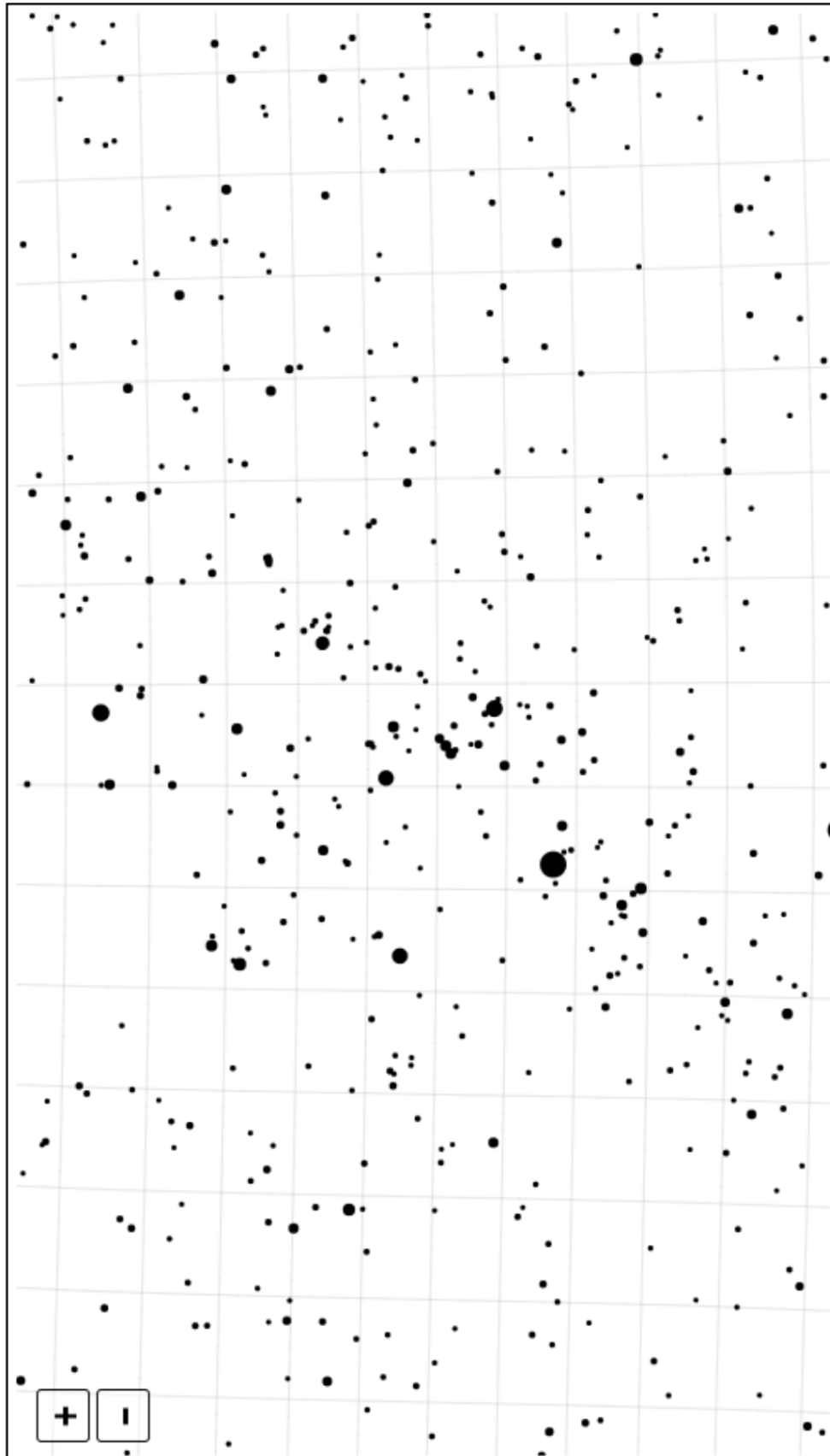
“Se você mora no hemisfério norte ou está lá a passeio, olhe para o céu e será possível identificar a constelação de Orion - com isso, você poderá também identificar o Hexágono do Inverno. O Hexágono é formado por algumas das estrelas mais brilhantes visíveis no céu; essas estrelas juntas formam um padrão grande, que é facilmente identificado no céu de inverno do hemisfério norte.”

Adaptado de: O HEXÁGONO DE INVERNO SOBRE STAGECOACH NO COLORADO. Space Today. Disponível em: <<https://spacetoday.com.br/o-hexagono-de-inverno-sobre-stagecoach-no-colorado/>>. Acesso em 19/09/2020.

A partir do hexágono citado acima, é possível construir outro asterismo utilizando-se da primeira e da quarta estrelas mais brilhantes da figura formada. Para isso, basta formar um triângulo “equilátero” com a segunda estrela mais brilhante da constelação de Órion. A nova figura construída é conhecida como “Triângulo de Inverno”.

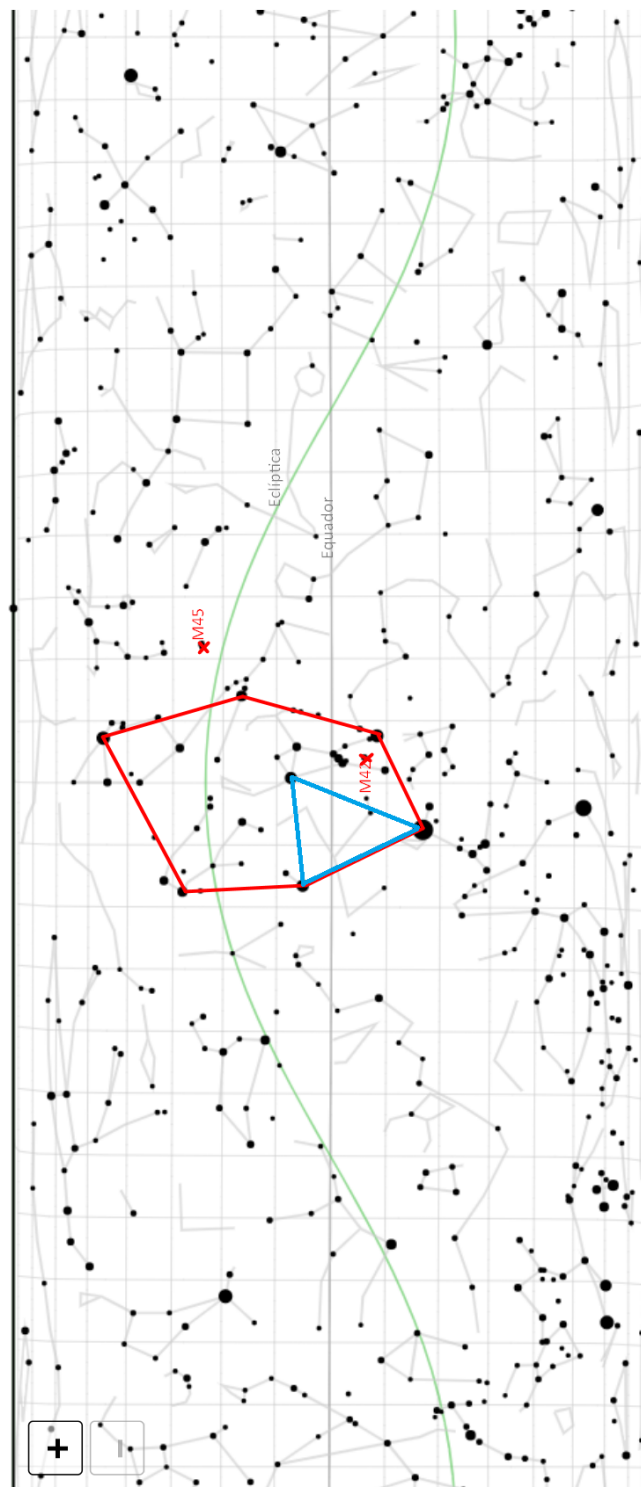
Na página seguinte, você terá uma projeção de uma parte do céu de Fortaleza (CE) às 03:45 do dia 20/09/2020. Utilize a imagem para responder os itens a seguir.

- (a) **(10 pontos)** Baseando-se no texto dos parágrafos acima, trace o Hexágono de Inverno em linha cheia, indicando-o com a letra H .
- (b) **(10 pontos)** A partir do Hexágono, construa o Triângulo de Inverno com linha tracejada, indicando-o com a letra T .
- (c) **(20 pontos)** Dos seus conhecimentos de céu, trace, em linha cheia, a linha do Equador e da Eclíptica com a simbologia E_q e E_c respectivamente.
- (d) **(5 pontos)** Marque com um M a localização do Messier 42 (Nebulosa do Órion). Estime suas coordenadas equatoriais, α e β . Qual a classificação dessa nebulosa?
- (e) **(4 pontos)** Marque com um P a localização do Messier 45. Estime suas coordenadas equatoriais α e β . Qual o nome usual e a classificação desse Messier?
- (f) **(1 ponto)** Sobre os objetos citados nos itens (d) e (e), quais estão dentro da área do triângulo de inverno?



Solução:

Após as marcações solicitadas pela questão, obtém-se:



(d) $\delta = -05^{\circ}25'$ e $\alpha = 5h32min49seg$. Tolerância de 2° para declinação e 10 minutos para

ascensão reta. É uma nebulosa de emissão.

- (e) $\delta = 24^{\circ}7'$ e $\alpha = 3h47min24seg$. Tolerância de 2° para declinação e 10 minutos para ascensão reta. É um aglomerado estelar aberto.
- (f) Nenhum dos dois está dentro da área do Triângulo de Inverno.