

AULAS PREPARATÓRIAS PARA A OBA - SELETIVAS INTERNACIONAIS

Aula 1

Conhecendo o céu

Esfera celeste e coordenadas

Isabelle Gios Martimiano

21/08/2026

Por que começar por aqui?

- ▶ Astronomia de posição foi um dos **dois blocos mais recorrentes** nas provas analisadas.
- ▶ Ela aparece em questões de:
 - latitude geográfica;
 - altura e azimute;
 - ascensão reta e declinação;
 - culminação e estrelas circumpolares;
 - interpretação de cartas celestes e trajetórias.

Ideia central

Antes de calcular qualquer coisa, precisamos aprender a responder:

Onde está o astro no céu?

e

Em relação a qual referência?

Objetivos da aula

Ao final da aula, você deve conseguir:

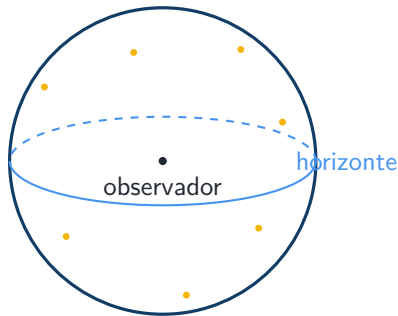
1. identificar **horizonte, zênite, nadir, meridiano e polos celestes**;
2. usar as coordenadas horizontais **altura h e azimute A** ;
3. diferenciar **rotação e translação** e relacioná-las aos movimentos aparentes do céu;
4. distinguir **ascensão reta α , declinação δ e ângulo horário H** ;
5. relacionar a **altura do polo celeste** à latitude geográfica;
6. interpretar culminações, estrelas circumpolares e questões das provas de 2021–2025.

1. A esfera celeste: um mapa imaginário

As estrelas estão a distâncias muito diferentes, mas, vistas da Terra, parecem projetadas sobre uma grande esfera ao nosso redor.

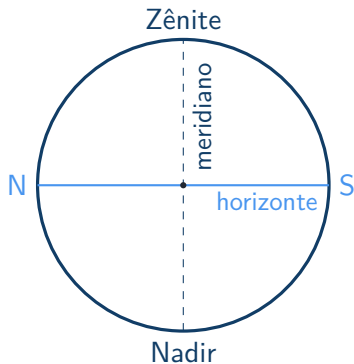
Chamamos essa construção de **esfera celeste**.

Ela não é uma esfera física: é um **sistema geométrico** para organizar direções no céu.

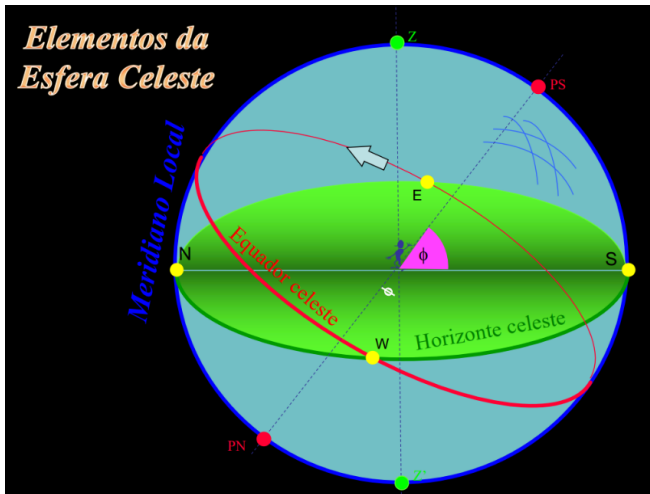


2. As referências do observador

- ▶ **Horizonte:** separa o céu visível do céu abaixo do observador.
- ▶ **Zênite:** ponto exatamente acima da cabeça.
- ▶ **Nadir:** ponto oposto ao zênite.
- ▶ **Meridiano local:** grande círculo que passa por Norte, Zênite e Sul.



Elementos da esfera celeste



Observe na figura

- ▶ Z e Z' : zênite e nadir;
- ▶ N, L, S, O : pontos cardeais;
- ▶ PN e PS : polos celestes;
- ▶ Equador Celeste;
- ▶ horizonte celeste;
- ▶ meridiano local.

3. Coordenadas horizontais: Altura e Azimute

Altura h

Ângulo entre o astro e o horizonte.

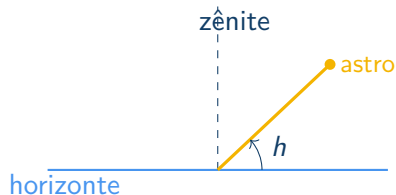
$$-90^\circ \leq h \leq +90^\circ$$

Azimute A

Ângulo medido ao longo do horizonte.
Nesta aula adotaremos a convenção:

$$N = 0^\circ, \quad L = 90^\circ$$

$$S = 180^\circ, \quad O = 270^\circ$$



4. Distância zenital

A **distância zenital** z é medida a partir do zênite.

$$h + z = 90^\circ$$

Logo:

$$z = 90^\circ - h$$

Exemplo rápido

Se uma estrela está a $h = 35^\circ$ acima do horizonte,

$$z = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ.$$

5. A Terra está em movimento

Mesmo quando parece que estamos parados, a Terra realiza diferentes movimentos.

Rotação

É o movimento da Terra em torno de seu próprio eixo.

duração $\approx$ 24 h

É responsável principalmente pela sucessão de:

dia e noite

Translação

É o movimento da Terra ao redor do Sol.

duração $\approx$ 365,25 dias

Junto com a inclinação do eixo terrestre, explica:

as estações do ano

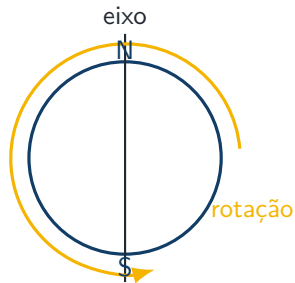
6. Rotação da Terra

A Terra gira em torno de um eixo imaginário que passa aproximadamente pelos polos geográficos.

- ▶ o sentido da rotação é de **Oeste para Leste**;
- ▶ vista de cima do Polo Norte, a Terra gira no sentido **anti-horário**;
- ▶ uma volta completa corresponde a aproximadamente 360° .

Como essa volta leva cerca de 24 h:

$$\frac{360^\circ}{24 \text{ h}} = 15^\circ/\text{h}$$



7. Da rotação ao movimento aparente do céu

A Terra gira de **Oeste para Leste**. Por isso, para nós, o céu apresenta um movimento aparente no sentido contrário:

Leste → Oeste

É por isso que, em geral, vemos:

- ▶ o Sol e as estrelas surgirem no lado leste do horizonte;
- ▶ cruzarem o céu ao longo do dia ou da noite;
- ▶ desaparecerem no lado oeste;
- ▶ as estrelas descreverem arcos ao redor dos polos celestes.

Importante

Esse movimento diário do céu é **aparente**: ele é produzido principalmente pela rotação da Terra.

8. Translação da Terra

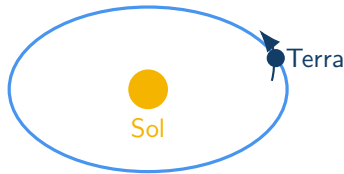
A Terra também se desloca ao redor do Sol.
Esse movimento recebe o nome de **translação**.

1 volta $\approx$ 365,25 dias

Durante a translação, a direção do eixo terrestre permanece aproximadamente fixa no espaço.

Consequência observacional

Dia após dia, o Sol parece mudar lentamente de posição em relação às estrelas de fundo.



9. O que realmente causa as estações?

As estações do ano **não acontecem porque a Terra fica muito mais perto ou mais longe do Sol.**

Elas resultam principalmente da combinação entre:

translação da Terra

inclinação do eixo terrestre $\approx 23,5^\circ$

Essa combinação altera, ao longo do ano:

- ▶ a altura do Sol no céu;
- ▶ o tempo que o Sol permanece acima do horizonte;
- ▶ o ângulo com que a luz solar chega a cada região da Terra.

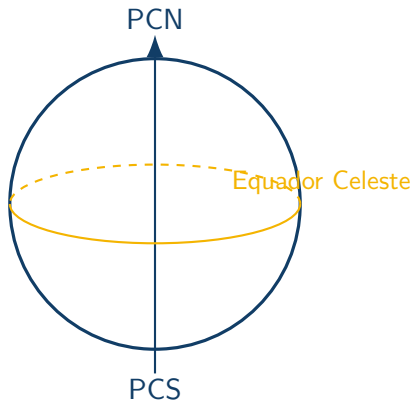
10. Rotação ou translação?

	Rotação	Translação
Movimento	em torno do próprio eixo	ao redor do Sol
Duração	≈ 24 h	$\approx 365,25$ dias
Efeito observado	dia/noite e movimento diário do céu	movimento anual aparente do Sol
Relaciona-se com	nascer, culminação e ocaso dos astros	Eclíptica, equinócios, solstícios e estações

Rotação explica principalmente o que muda ao longo de um dia; translação ajuda a explicar o que muda ao longo do ano.

11. Polos celestes e Equador Celeste

- ▶ O eixo de rotação da Terra prolongado encontra a esfera celeste nos **polos celestes**.
- ▶ O plano do Equador terrestre projetado no céu forma o **Equador Celeste**.
- ▶ O Equador Celeste está sempre a 90° dos polos.



12. Movimento diário e movimento anual do Sol

Movimento diário

É dominado pela **rotação da Terra**.

- ▶ o Sol cruza o céu em cerca de um dia;
- ▶ sua trajetória diária é aproximadamente paralela ao Equador Celeste;
- ▶ a velocidade angular aparente é cerca de $15^\circ/\text{h}$.

Movimento anual

É consequência da **translação da Terra**.

- ▶ o Sol muda de posição entre as estrelas;
- ▶ desloca-se ao longo da Eclíptica;
- ▶ percorre cerca de 360° em um ano.

13. Equinócios: o Sol cruza o Equador Celeste

Nos **equinócios**, o centro do Sol está sobre o Equador Celeste:

$$\delta_{\odot} = 0^{\circ}$$

Equinócio de março

- ▶ primavera no Hemisfério Norte;
- ▶ outono no Hemisfério Sul;
- ▶ o Sol cruza o Equador Celeste rumo ao norte.

Equinócio de setembro

- ▶ outono no Hemisfério Norte;
- ▶ primavera no Hemisfério Sul;
- ▶ o Sol cruza o Equador Celeste rumo ao sul.

14. Como o Sol se move no dia do equinócio?

Como

$$\delta_{\odot} = 0^{\circ},$$

o Sol percorre o **Equador Celeste**.

- ▶ nasce aproximadamente no **Leste**;
- ▶ culmina ao cruzar o meridiano local;
- ▶ põe-se aproximadamente no **Oeste**;
- ▶ dia e noite têm durações próximas de 12 h.

Para o Sol no equinócio:

$$h_{\max} = 90^{\circ} - |\phi|$$

15. Solstícios: os extremos da declinação solar

Nos solstícios, o Sol atinge os valores extremos de declinação:

$$\delta_{\odot} \approx +23,5^{\circ}$$

$$\delta_{\odot} \approx -23,5^{\circ}$$

Solstício de junho

- ▶ verão no Hemisfério Norte;
- ▶ inverno no Hemisfério Sul.

Solstício de dezembro

- ▶ inverno no Hemisfério Norte;
- ▶ verão no Hemisfério Sul.

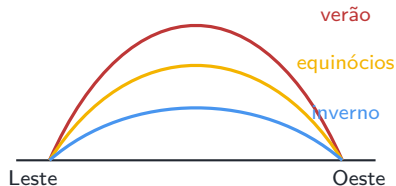
16. Verão, equinócios e inverno: compare as trajetórias

Para um observador de latitude média:

- ▶ no **verão**, o Sol descreve um arco diário mais alto e mais longo;
- ▶ nos **equinócios**, a trajetória é intermediária;
- ▶ no **inverno**, o arco é mais baixo e mais curto.

Atenção

O desenho exato depende da latitude e do hemisfério do observador.



17. O que muda do verão para o inverno?

No verão daquele hemisfério

- ▶ Sol mais alto ao meio-dia;
- ▶ arco diário maior;
- ▶ mais horas de iluminação;
- ▶ nascer mais cedo;
- ▶ pôr do Sol mais tarde.

No inverno daquele hemisfério

- ▶ Sol mais baixo ao meio-dia;
- ▶ arco diário menor;
- ▶ menos horas de iluminação;
- ▶ nascer mais tarde;
- ▶ pôr do Sol mais cedo.

As estações são opostas nos dois hemisférios.

18. Resumo do movimento anual do Sol

Época	$\delta_{\odot}$	Hemisfério Norte	Hemisfério Sul
Março	0°	Primavera	Outono
Junho	$+23,5^{\circ}$	Verão	Inverno
Setembro	0°	Outono	Primavera
Dezembro	$-23,5^{\circ}$	Inverno	Verão

A declinação do Sol varia continuamente entre $-23,5^{\circ}$ e $+23,5^{\circ}$.

19. A relação que mais salva pontos

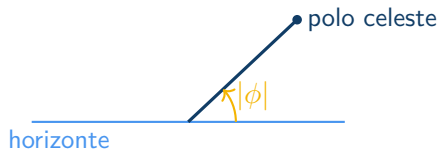
Para um observador na latitude geográfica ϕ :

$$h_{\text{polo}} = |\phi|$$

Ou seja, a **altura do polo celeste elevado** é numericamente igual ao módulo da latitude do observador.

Exemplos:

- ▶ latitude 0° : polo no horizonte;
- ▶ latitude 30° : polo a 30° ;
- ▶ latitude 90° : polo no zênite.



20. Coordenadas equatoriais: um endereço quase fixo

As coordenadas horizontais dependem do **local e do horário**. Para catalogar estrelas, é mais útil usar o sistema equatorial.

Declinação δ

É análoga à latitude terrestre.

$$-90^\circ \leq \delta \leq +90^\circ$$

- ▶ $\delta > 0$: Hemisfério Celeste Norte
- ▶ $\delta < 0$: Hemisfério Celeste Sul

Ascensão Reta α

É análoga à longitude, mas medida em horas.

$$0^h \leq \alpha < 24^h$$

Aumenta para Leste ao longo do Equador Celeste.

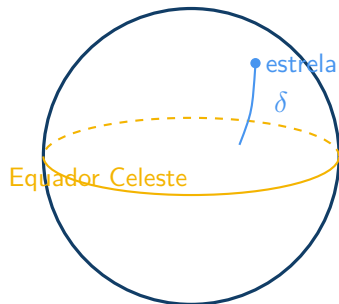
21. Declinação δ : norte ou sul do Equador Celeste

A declinação é medida
perpendicularmente ao Equador Celeste, ao longo do círculo horário do astro.

$\delta = 0^\circ \Rightarrow$ astro no Equador Celeste

$\delta = +90^\circ \Rightarrow$ PCN

$\delta = -90^\circ \Rightarrow$ PCS



22. Ascensão Reta α : a “longitude” do céu

A Ascensão Reta é medida ao longo do Equador Celeste a partir do **Ponto Áries**.

$$24^h = 360^\circ$$

Portanto:

$$1^h = 15^\circ$$

$$1^{\text{min}} \text{ de AR} = 15'$$

$$1^s \text{ de AR} = 15''$$

Exemplo

Uma diferença de 2^h em ascensão reta corresponde a:

$$2 \times 15^\circ = 30^\circ.$$

23. Ângulo horário H : onde o astro está agora?

O **ângulo horário** H mede a distância angular entre o meridiano local e o círculo horário do astro.

- ▶ $H = 0$: astro em culminação.
- ▶ $H < 0$: astro a Leste do meridiano.
- ▶ $H > 0$: astro a Oeste do meridiano.

Uma relação útil é:

$$H = \text{Tempo Sideral Local} - \alpha$$

Não confunda

α é uma coordenada do astro; H muda continuamente com o tempo para um observador.

24. Três sistemas, três perguntas

Sistema	Coordenadas	Referência	O que muda?
Horizontal	A, h	horizonte local	local + horário
Equatorial	α, δ	Equador Celeste	quase fixas para estrelas
Horário	H, δ	meridiano local	H muda com o tempo

Regra de bolso

- ▶ “Onde vejo agora?” → altura e azimute.
- ▶ “Qual é o endereço da estrela?” → ascensão reta e declinação.
- ▶ “Quanto falta para culminar?” → ângulo horário.

25. Culminação

Um astro **culmina** quando cruza o meridiano local.

- ▶ **Culminação superior:** ponto mais alto da trajetória diária.
- ▶ **Culminação inferior:** ponto mais baixo da trajetória diária.

Para uma culminação superior, uma relação muito útil é:

$$h_{\max} = 90^{\circ} - |\phi - \delta|$$

ou, de forma equivalente,

$$z_{\min} = |\phi - \delta|.$$

Leitura física

Quanto mais próxima a declinação do astro estiver da latitude do observador, mais perto do zênite ele pode passar.

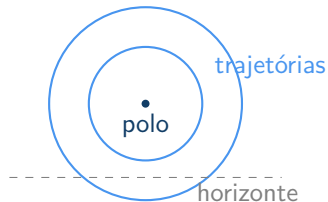
26. Estrelas circumpolares

Uma estrela é **circumpolar** quando nunca se põe.

Para uma estrela no mesmo hemisfério celeste do observador:

$$|\delta| > 90^\circ - |\phi|$$

- ▶ Quanto maior $|\phi|$, maior a região circumpolar.
- ▶ No polo geográfico, todas as estrelas visíveis daquele hemisfério celeste são circumpolares.
- ▶ No Equador, nenhuma estrela é circumpolar.



27. Kit de fórmulas da Aula 1

Geometria local

$$h + z = 90^\circ$$

$$h_{\text{polo}} = |\phi|$$

$$h_{\text{max}} = 90^\circ - |\phi - \delta|$$

Tempo e ângulo

$$24^h = 360^\circ$$

$$1^h = 15^\circ$$

$$H = \text{TSL} - \alpha$$

Antes de aplicar fórmula, desenhe o horizonte, o zênite e o polo elevado.

Exercício 2021 – aquecimento

Questão adaptada da 1ª prova online de 2021.

Em um diagrama da esfera celeste, uma coordenada X é medida **a partir do Equador Celeste**, ao longo do círculo horário que passa pelo astro.

Qual é essa coordenada?

1. Azimute
2. Altura
3. Ascensão Reta
4. Declinação
5. Ângulo Horário

Fonte: OBA, 1ª Prova Online de 19/09/2021, questão 11 (adaptada).

Resposta

Declinação (δ)

A declinação mede a posição do astro ao **norte ou ao sul do Equador Celeste**.

$\delta > 0 \Rightarrow$ Hemisfério Celeste Norte

$\delta < 0 \Rightarrow$ Hemisfério Celeste Sul

Por que não é Ascensão Reta?

A Ascensão Reta é medida **ao longo do Equador Celeste**; a declinação é medida **a partir dele**.

Exercício 2022 – Spica

Questão adaptada da 2ª prova online de 2022.

Spica tem declinação aproximada

$$\delta = -11^\circ.$$

Um observador está em

$$\phi = +35^\circ.$$

1. Qual é a altura máxima de Spica?
2. Qual é a menor latitude no Hemisfério Norte a partir da qual Spica nunca aparece acima do horizonte?

Pare aqui e tente resolver antes de avançar.

Fonte: OBA, 2ª Prova Online de 25/11/2022, questão 11 (adaptada).

Solução 2022 – Spica

Na culminação superior:

$$h_{\max} = 90^\circ - |\phi - \delta|$$

$$h_{\max} = 90^\circ - |35^\circ - (-11^\circ)| = 90^\circ - 46^\circ = \boxed{44^\circ}.$$

Para que Spica esteja exatamente no horizonte na culminação superior:

$$0^\circ = 90^\circ - (\phi + 11^\circ)$$

$$\phi = 79^\circ.$$

Logo, ao norte de aproximadamente

$$\boxed{79^\circ \text{ N}}$$

Spica não nasce.

O que essa questão testa?

Declinação + latitude + culminação + visibilidade.

Exercício 2023 – Sirius e a latitude

Questão adaptada da 1ª prova online de 2023.

Um observador no Hemisfério Norte vê Sirius culminar ao Sul.

Dados:

$$\delta_{\text{Sirius}} = -16^{\circ}43'24,6''$$

$$z = 39^{\circ}05'34,4''$$

Determine a latitude geográfica do observador.

Pista

Na culminação:

$$z = |\phi - \delta|.$$

Fonte: OBA, 1ª Prova Online de 20/10/2023, questão 4 (adaptada).

Solução 2023 – Sirius

Como o observador está no Hemisfério Norte e Sirius tem declinação negativa:

$$z = \phi + |\delta|.$$

Então:

$$\phi = z - |\delta|.$$

$$\phi = 39^{\circ}05'34,4'' - 16^{\circ}43'24,6''$$

$$\boxed{\phi = 22^{\circ}22'09,8'' \text{ N}}.$$

Treino escondido na questão

Além da geometria celeste, ela testa subtração em graus, minutos e segundos de arco.

Exercício 2025 – usando o Equador Celeste

Questão adaptada da 1ª prova online de 2025.

No dia de um equinócio, o Sol está sobre o **Equador Celeste**.

Em uma determinada cidade, ao meio-dia solar verdadeiro:

$$h_{\odot} = 50^{\circ}$$

e o Sol culmina **ao Sul do zênite**.

Qual é a latitude da cidade?

1. 40° S
2. 40° N
3. 50° S
4. 50° N

Fonte: OBA, 1ª Prova Online de 26/09/2025, questão 6 (adaptada).

Solução 2025 – latitude pelo Equador Celeste

No equinócio:

$$\delta_{\odot} = 0^{\circ},$$

portanto o Sol percorre o Equador Celeste.

Ao meio-dia:

$$z = 90^{\circ} - h$$

$$z = 90^{\circ} - 50^{\circ} = 40^{\circ}.$$

A distância zenital do Equador Celeste é igual à altura do polo elevado:

$$|\phi| = 40^{\circ}.$$

Como o Sol culmina ao **Sul**, o polo elevado é o Norte:

$$\boxed{\phi = 40^{\circ} \text{ N}}.$$

Bônus 2021 – uma foto de longa exposição

Em uma fotografia, os rastros estelares cobrem um arco de aproximadamente 15° ao redor do Polo Celeste Sul.

Sabendo que a Terra completa 360° em 24 h:

$$\frac{360^\circ}{24\text{ h}} = 15^\circ/h.$$

Logo, o tempo de exposição foi:

$$\boxed{1\text{ h}}.$$

No Hemisfério Sul, olhando para o Polo Celeste Sul, o movimento aparente é horário.

Aplicação prática

Uma fotografia de rastros estelares funciona como um relógio angular do céu.

Fonte: OBA, 1ª Prova Online de 19/09/2021, questão 6 (adaptada).

Mini-desafio final

Sem olhar os slides anteriores:

1. Uma estrela está a $h = 62^\circ$. Qual é sua distância zenital?
2. Uma cidade está em latitude 23° S. Qual polo celeste fica elevado e a que altura?
3. Uma estrela tem $\alpha = 8^h$. Quantos graus isso corresponde ao longo do Equador Celeste?
4. Uma estrela tem $\delta = +70^\circ$ e o observador está a 40° N. Ela é circumpolar?

Mini-desafio final

Sem olhar os slides anteriores:

1. Uma estrela está a $h = 62^\circ$. Qual é sua distância zenital?
2. Uma cidade está em latitude 23° S. Qual polo celeste fica elevado e a que altura?
3. Uma estrela tem $\alpha = 8^h$. Quantos graus isso corresponde ao longo do Equador Celeste?
4. Uma estrela tem $\delta = +70^\circ$ e o observador está a 40° N. Ela é circumpolar?

Respostas:

28° , *PCS* a 23° , 120° , sim

pois $70^\circ > 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$.

O que precisa ficar automático

$$h + z = 90^\circ$$

$$h_{\text{polo}} = |\phi|$$

$$h_{\text{max}} = 90^\circ - |\phi - \delta|$$

$$24^h = 360^\circ \Rightarrow 1^h = 15^\circ$$

Altura/azimute dizem onde o astro está para você.

Ascensão reta/declinação dão o endereço do astro na esfera celeste.

Resolução dos exercícios

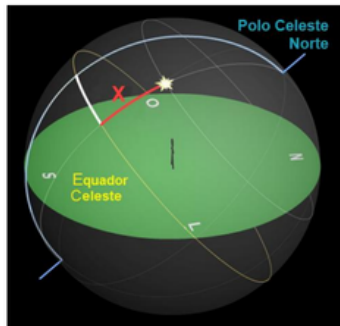
Provas de 2021 a 2025

Questões comentadas de Astronomia de Posição

Resolução dos exercícios

Q11 - P1 2021

11) A figura abaixo mostra um astro observado no Hemisfério Norte.



A coordenada **X**, destacada na linha vermelha, medida a partir do Equador Celeste é chamada de:

- a) Declinação.
- b) Azimute.
- c) Ascensão Reta.
- d) Ângulo Horário.
- e) Ascensão ao Polo Celeste Norte.

Q11 - P1 2021 Resposta: a) Declinação.

O Sistema Equatorial Celeste utiliza como plano fundamental o Equador celeste. Suas coordenadas são a Ascensão Reta e a Declinação.

- Ascensão Reta (α ou AR): ângulo medido sobre o Equador Celeste, com origem no meridiano que passa pelo ponto Áries, e extremidade no meridiano do astro. A Ascensão Reta varia entre 0h e 24h (ou entre 0° e 360°) aumentando para Leste.
- Declinação (δ): ângulo medido sobre o meridiano do astro (perpendicular ao Equador Celeste), com origem no Equador Celeste e extremidade no astro. A Declinação varia entre 0 e -90° (Hemisfério Sul) e entre 0 e $+90^\circ$ (Hemisfério Norte).

O Sistema Horizontal utiliza como plano fundamental o Horizonte local. As coordenadas horizontais são Azimute e Altura.

- Azimute (A): é o ângulo medido sobre o horizonte local, no sentido horário (Norte-Leste-Sul-Oeste), com origem no Norte geográfico e extremidade no círculo vertical do astro. O azimute varia entre 0° e 360° .
- Altura (h): é o ângulo medido sobre o círculo vertical do astro, com origem no horizonte local e extremidade no astro. A altura varia entre 0 e -90° (abaixo do horizonte) e 0 e $+90^\circ$ (acima do horizonte). O complemento da altura se chama distância zenital (z). Assim, a distância zenital é o ângulo medido sobre o círculo vertical do astro, com origem no zênite e extremidade no astro. A distância zenital varia entre 0° e 180° .

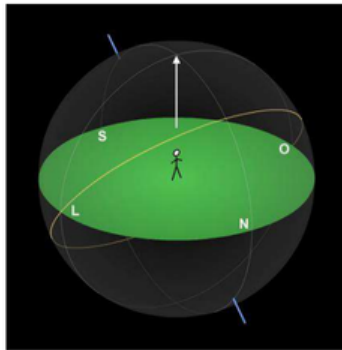
O Sistema Equatorial Horário. Nesse sistema o plano fundamental continua sendo o Equador Celeste, mas a coordenada medida ao longo do Equador Celeste não é mais a ascensão reta, e sim uma coordenada não constante chamada Ângulo Horário (H). A outra coordenada continua sendo a Declinação.

- Ângulo Horário (H): ângulo medido sobre o Equador Celeste, com origem no meridiano local e extremidade no meridiano do astro. Varia entre 0 e $-12h$ e entre 0 e $+12h$. O sinal negativo indica que o astro está a leste do meridiano, e o sinal positivo indica que ele está a oeste do meridiano local.

Resolução dos exercícios

Q6 - P1 2024

6) A seguir, vemos o esquema da Esfera Celeste centrada em um observador.



A seta indica um ponto em especial nesta esfera. Assinale a opção que traz o nome deste ponto.

- a) Nadir.
- b) Zênite.
- c) Meridiano.
- d) Ponto Gama.
- e) Ponto Cardeal.



Resposta: b) Zênite.

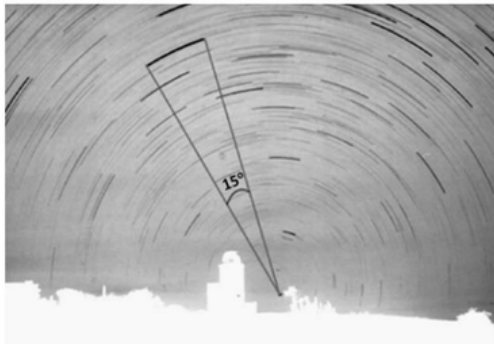
Comentário: Zênite, em astronomia, é o termo técnico (também usado em trigonometria) que designa o ponto (imaginário) interceptado por um eixo vertical (imaginário) traçado a partir da cabeça de um observador (localizado sobre a superfície terrestre) e que se prolonga até a esfera celeste.

O ponto (sobre a esfera celeste) traçado por um eixo vertical de sentido oposto recebe o nome de Nadir.

Resolução dos exercícios

Q6 - P1 2021

6) A imagem a seguir traz uma foto de longa exposição do céu, com os tons invertidos. Os riscos que vemos são os rastros das estrelas girando ao redor do Polo Celeste.



Considere que o período de rotação da Terra seja de 24h e que o observador estava no Hemisfério Sul. Assinale a opção correta.

- a) O tempo de exposição foi de 1h e as estrelas giraram em sentido horário.
- b) O tempo de exposição foi de 1h e as estrelas giraram em sentido anti-horário.
- c) O tempo de exposição foi de 15 min e as estrelas giraram em sentido horário.
- d) O tempo de exposição foi de 15 min e as estrelas giraram em sentido anti-horário.
- e) O tempo de exposição foi de 15 min e as estrelas giraram de 15 graus.

ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA

Resposta: a) O tempo de exposição foi de 1h e as estrelas giraram em sentido horário.

Considerando que o período de rotação da Terra é de 24 h, temos que o tempo total de exposição da foto foi:

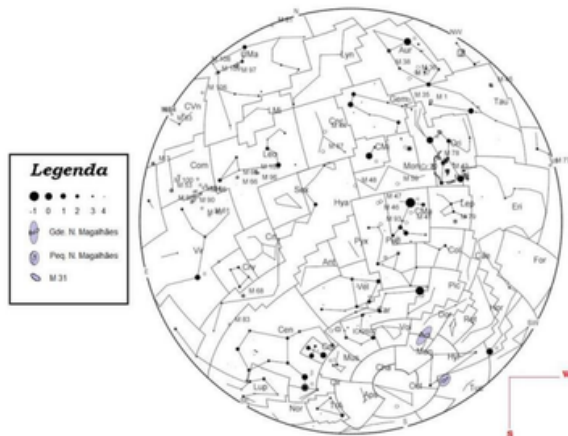
$$\frac{360^\circ}{24h} = \frac{15^\circ}{t_{exp}} \rightarrow t_{exp} = \frac{24h}{360^\circ} \times 15^\circ \rightarrow t_{exp} = 1h.$$

As estrelas giram no sentido horário em torno do Polo Celeste Sul.

Resolução dos exercícios

Q5 - P1 2023

5) A carta Celeste a seguir traz o céu de Belo Horizonte/MG, do dia 15 de março de 2020, às 0h (TU). Na carta podemos ver algumas das estrelas mais brilhantes e o contorno de diversas constelações.



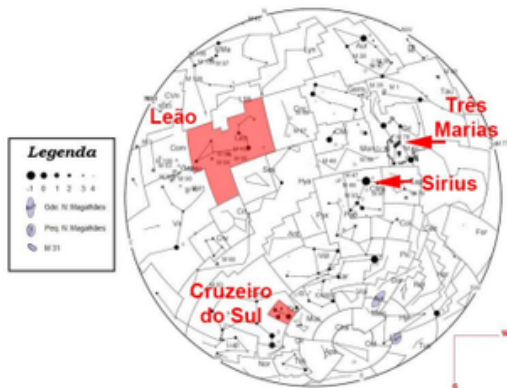
Baseado nesta Carta Celeste e em seus conhecimentos, avalie as seguintes afirmações e assinale a opção correta.

- I – As Três Marias estão visíveis.
- II – Sirius, a estrela mais brilhante do céu noturno, está visível.
- III – A Constelação do Leão pode ser vista por inteira.
- IV – A Constelação do Cruzeiro do Sul pode ser vista por inteira.

Resolução dos exercícios

Q5 - P1 2023

está visível.



a) Todas as afirmações estão corretas.

b) Apenas as afirmações I e IV estão corretas.

c) Apenas as afirmações I, II e IV estão corretas.

d) Apenas as afirmações III e IV estão corretas.

e) Nenhuma afirmação está correta.

Resposta: a) Todas as afirmações estão corretas.

Q2 - P1 2025

2) Um **Dia Sideral** é o tempo que a Terra leva para completar uma rotação completa sobre o seu eixo em relação às estrelas distantes, durando aproximadamente 23 horas, 56 minutos e 4 segundos. Essa duração é cerca de 4 minutos mais curta que um **Dia Solar** (o dia de 24 horas que usamos na nossa rotina diária).



Sabendo disso, quantos graus, aproximadamente, a Terra gira em torno do seu eixo a cada hora?

- a) 7,5°
- b) 12°
- c) 15°
- d) 24°
- e) 30°



Resposta: c) 15°

Comentários: Para facilitar as contas, vamos usar a duração do Dia Solar, com exatamente 24 horas.

Sabemos que 1 giro completo corresponde a 360° . Se a Terra gira 360° em 24 h, a cada hora ela girará:

$$\frac{360^\circ}{24\ h} = \frac{x}{1\ h} \rightarrow x = \frac{360^\circ \times 1\ h}{24\ h} = \frac{15^\circ}{h}$$

Q4- P1 2025

4) O céu noturno mostra diferentes estrelas e constelações dependendo da época do ano. Isso ocorre porque a Terra se desloca ao redor do Sol.

Qual é o nome dado ao movimento responsável por essa mudança sazonal nas constelações visíveis?

- a) Nutação.
- b) Rotação da Terra.
- c) Translação da Terra.
- d) Movimento retrógrado.
- e) Precessão dos Equinócios.

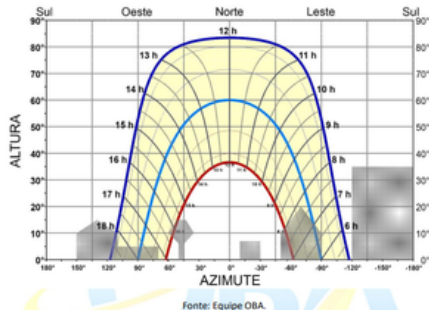
Q4- P1 2025

Resposta: c) Translação da Terra

Comentários: É o movimento da Terra ao redor do Sol (≈ 365 dias) que faz o céu noturno mudar ao longo do ano.

Q5 - P1 2022

5) O gráfico a seguir traz a altura h versus azimute A do Sol, para uma cidade do Brasil, ao longo de 1 ano inteiro. As horas correspondem à hora solar verdadeira. No gráfico, vemos que a altura do Sol é igual a 0° no nascente e no poente e que a altura do Sol é máxima às 12h (meio dia solar verdadeiro). As curvas extremas, em azul escuro e vermelho, correspondem à altura do Sol nos dias dos Solstícios de Verão e de Inverno, respectivamente.



Baseado neste gráfico, assinale a alternativa que traz a latitude desta cidade brasileira.

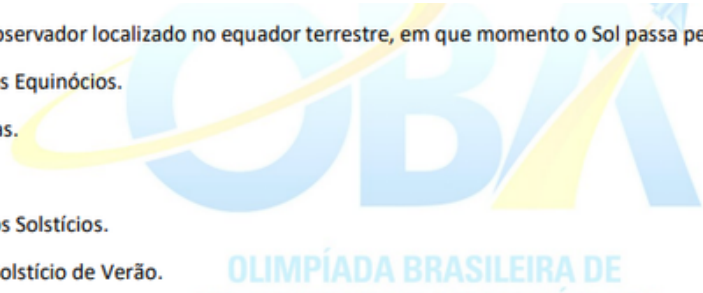
- a) 30° .
- b) 60° .
- c) 12° .
- d) 83° .
- e) 36° .

Resposta: a) 30°

As curvas extremas, em azul escuro e vermelho, correspondem à altura do Sol nos dias dos Solstícios de Verão e de Inverno, respectivamente. Portanto, a curva central, em azul claro, corresponde à altura do Sol nos dias dos Equinócios, pois nestes dias o Sol nasce ($h = 0^\circ$) exatamente no Ponto Cardeal Leste ($A = -90^\circ$) e se põe ($h = 0^\circ$) exatamente no Ponto Cardeal Oeste ($A = 90^\circ$).

Pelo gráfico, vemos que ao meio-dia solar verdadeiro nos Equinócios, a altura do Sol é $h = 60^\circ$.

A distância zenital z do Equador Celeste corresponde à altura do Polo elevado, que por sua vez corresponde à latitude geográfica Φ do local.

- 14) Para um observador localizado no equador terrestre, em que momento o Sol passa pelo zênite?
- a) Em ambos os Equinócios.
 - b) Todos os dias.
 - c) Nunca.
 - d) Em ambos os Solstícios.
 - e) Apenas no Solstício de Verão.
- 

Resolução dos exercícios

Q14 - P1 2022

Resposta: a) Em ambos os Equinócios.

ASTRONOMIA E ASTRONAUTICA

