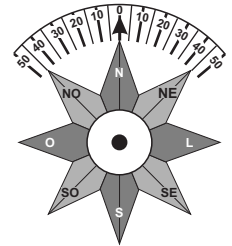
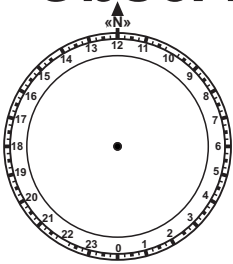


Observação de fenômenos astronômicos

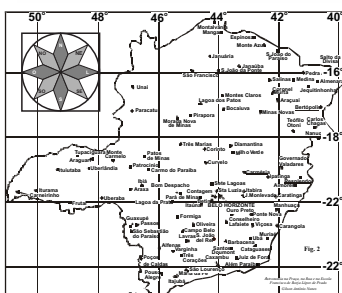
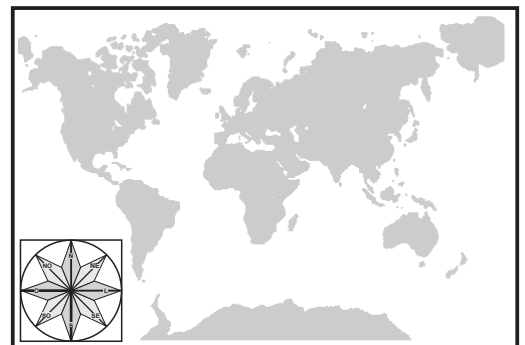
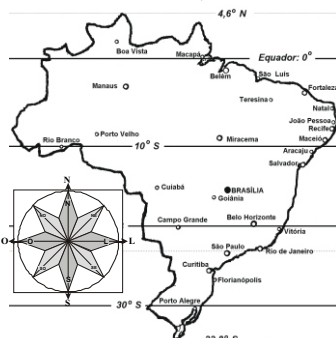
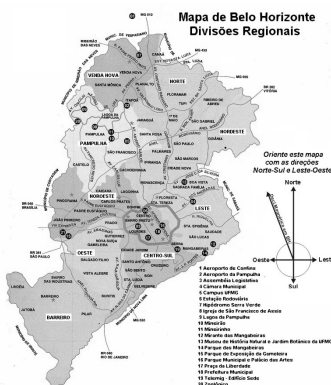
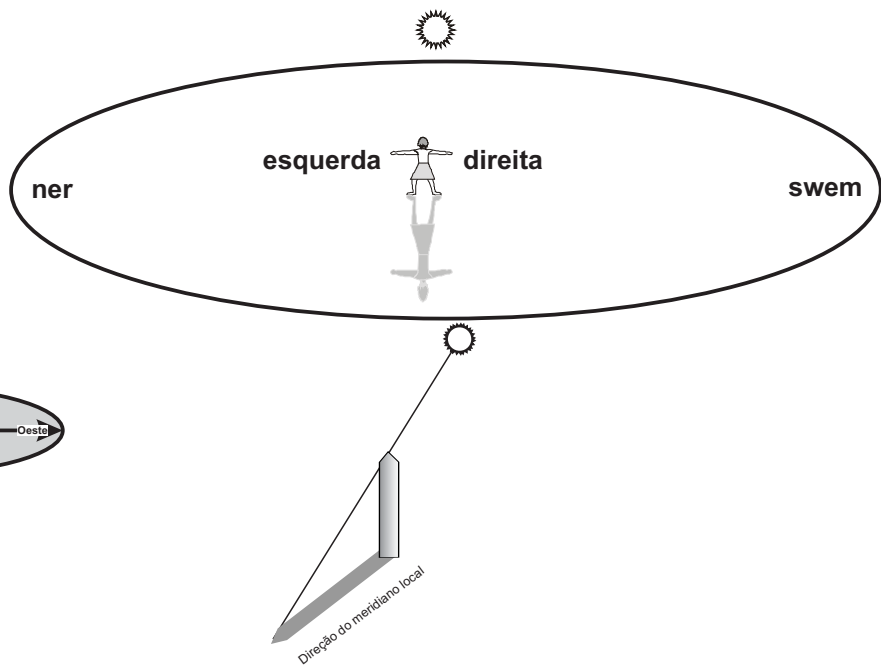
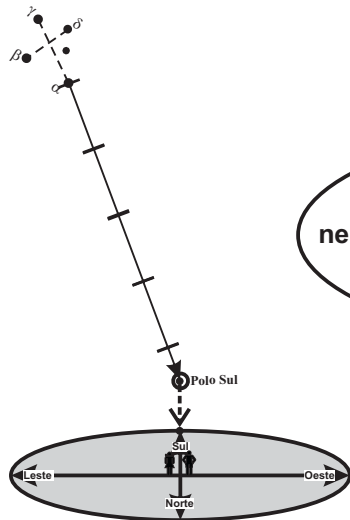
Como e Para Quê ORIENTAÇÃO



Direção do meridiano local. Pontos Cardeais. Nascente e Poente

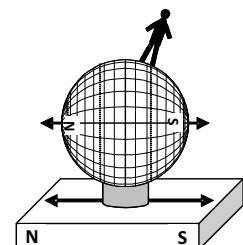
**Francisco de Borja López de Prado
Johanna A.E. de Knegt López de Prado
Gilson Antônio Nunes**

e Educadores sem Fronteiras propõem autonomia compartilhada disponibilizando aprendizado de conhecimentos para todas e para todos



Mestre não é quem sempre ensina,
mas quem, de repente, aprende.
Guimnãres Rosa

**Belo Horizonte
2016**



Por que este curso? Alguns esclarecimentos

Depois de ter escrito vários textos para possibilitar a observação, análise e explicação de fenômenos astronômicos, achamos oportuno elaborar um curso em poucas folhas para diminuir os gastos em papel e impressão.

Desta maneira, esperamos, que mais alunos, educadores e público em geral possam conhecer, observar e explicar fenômenos astronômicos.

Por isso foi feita uma seleção de temas e, sobretudo uma redução de material impresso. São suficiente poucas folhas impressas na frente e no verso para editar todos os textos deste curso.

Além disso foi possível disponibilizar os aparelhos e modelos para serem impressos simplesmente em papel.

Para dar continuidade a este curso estamos elaborando outro curso dedicado a identificar estrelas e constelações.

Alguns termos ou conceitos que orientam este curso

Ensino: derivado de duas palavras latinas: *in* (em, no) e *signum* (*signal*), isto quer dizer ir no sinal ou **assinalar caminhos**.

Complicar: derivado de duas palavras latinas: *cum* (com) e *plicare* (fechar) que podemos traduzir como **ir no que está fechado**.

Explicar: derivado de duas palavras latinas: *ex* (de, desde) e *plicare* (fechar) que podemos traduzir como **ir no fechado e abri-lo**.

Aplicar: derivado de uma palavra grega *a* (não, negação) e uma palavra latina *plicare* (fechar) que podemos traduzir como **negar ou sair do fechado** ou **criar novo conhecimento**.

Implicar: derivado de duas palavras latinas *in* (em, dentro) e *plicare* (fechar) que podemos traduzir como **entrar no fechado e sair dele elaborando novo conhecimento**.

Os termos **aplicar** e **implicar** são análogos e podem ser interpretados como «navegar por mares dantes nunca navegados»

O que se pretende com este curso

O que pretendemos, pois, com este curso é:

- **assinalar caminhos** para que cada um e todos os participantes do curso, se informem sobre quando acontecem fenômenos astronômicos e possam observá-los.

- **com-plicar**, isto é, possibilitar que todas as perguntas, questões, dificuldades sobre cada fenômeno se tornem presentes.

- **ex-plicar**, isto é, «abrir» todas as dificuldades, evidenciar cada fenômeno, patente-á-lo

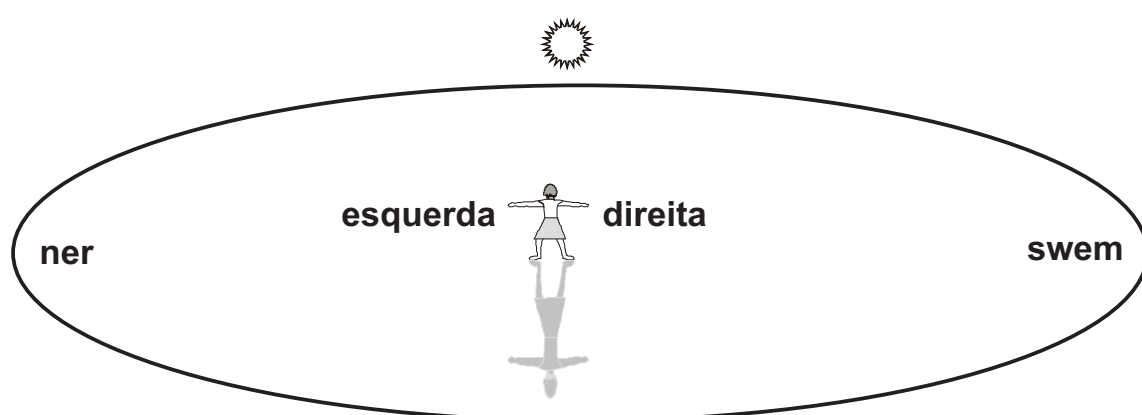
a-plicar ou **im-plicar**, isto é, partido dos conhecimentos, atitudes e capacidades anteriormente conquistados, partir para novos conhecimentos, novas questões, novos fenômenos que queremos observar e explicar.

INTRODUÇÃO

I. Significado e origem do termo orientação

Os povos indo-europeus, antes de partir nas suas caminhadas, observavam pela manhã onde o Sol aparecia no horizonte e olhando para aquela região abriam os braços e com isso eles marcavam três direções, ou rumos.

Uma direção era marcada a partir do observador para a posição do nascer do Sol. Com o braço esquerdo era definida a segunda direção, que eles chamavam ner. Com o braço direito indicavam a terceira direção denominada por eles swem (o Sol), como representado na figura a seguir.



É deste fato que se originou a palavra orientação que quer dizer olhando para oriente, isto é, para onde o Sol nasce. Valendo-se dessa maneira de proceder, eles conseguiam ir a vários lugares e depois voltar para casa. Isto é eles se orientavam.

Primeira orientação no lugar em que moramos

Todas as manhãs o Sol nasce de um lado do horizonte, vai-se elevando gradativamente até alcançar a maior altura do dia e, a seguir, vai descendo gradativamente até se pôr em outro lado do horizonte, oposto ao lado de onde nasceu. O lado do horizonte onde o Sol nasce é chamado nascente e o lado onde se põe é chamado poente.

Antes das atividades podem ser propostas as seguintes indagações para os participantes:

O que vocês acham que quer dizer a palavra horizonte? O Sol nasce sempre no mesmo lugar do horizonte?

Onde vocês moram ou na Escola como é o horizonte onde o Sol nasce? O Sol se põe sempre e nasce no mesmo lugar do horizonte? Onde vocês moram ou na Escola como é o horizonte onde o Sol se põe?

ORIENTAÇÃO. NASCENTE E DO POENTE

Se observamos o nascer ou o pôr do Sol de mês em mês, percebemos que ele não nasce nem se põe nas mesmas posições mas se desloca ora para o Norte, ora para o Sul.

Por isso onde o Sol nasce é chamado de Nascente e onde se põe é chamado de Poente.

Nos desenhos ao lado apresentamos para a latitude 20° Sul:

o nascer do Sol no solstício de junho (Fig. 1),

nos equinócios de março e setembro (Fig. 2)

e no solstício de dezembro (Fig. 3)

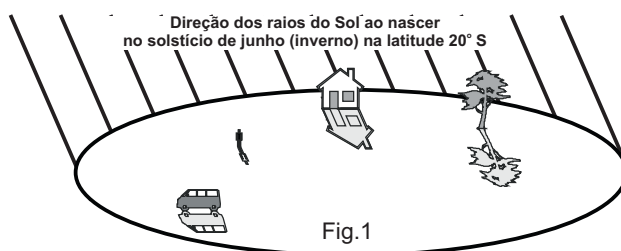


Fig.1



Fig.2

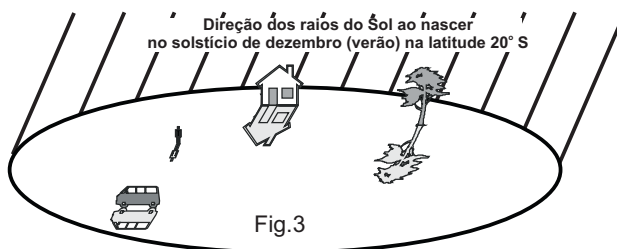


Fig.3

Atividades 1, 2 e 3

Antes destas três atividades podem ser propostas as seguintes indagações para os participantes: O que vocês acham que quer dizer a palavra horizonte? O Sol nasce sempre no mesmo lugar do horizonte? Onde vocês moram ou na Escola como é o horizonte onde o Sol nasce? O Sol se põe sempre nasce no mesmo lugar do horizonte? Onde vocês moram ou na Escola como é o horizonte onde o Sol se põe?

Atividade 1: Lembrando onde o Sol nasce e se põe no inverno e no verão

Nesta atividade propõe-se aos participantes que lembrem onde o Sol nasce e se põe (ocaso) no inverno e no verão. Levando em consideração essas informações pode-se determinar aproximadamente as posições do Leste e do Oeste.

Material para toda a sala

Barbante de 1 a 2m, giz.

Procedimento:

- 1- Levam a turma até um pátio ou área aberta onde os alunos possam ver os lugares onde o Sol nasce e se põe.
- 2- Perguntar aos alunos onde o Sol nasceu hoje e onde vai se pôr e pedir que apontem para essas direções no horizonte.
- 3- O educador então marca um ponto no chão para ser a posição do "observador" (X na Fig. 1)
- 4- O educador convida um dos participantes para ser o "observador" e pede que se posicione sobre esse ponto.
- 5- Depois disso pergunta onde o Sol nasce e se põe no inverno e pede que o "observador" aponte nessa direção.
- 6- Um outro participante faz uma marca no chão a uma certa distância do "observador" e na direção em que o Sol nasce e se põe no inverno. (Fig. 2, pontos A e B)
- 7- Pergunta também aos participantes onde o Sol nasce e se põe no verão e pede que o "observador" aponte nessa direção.
- 8- Um outro participante faz uma marca no chão a uma certa distância do "observador" e na direção em que o Sol nasce e se põe no verão. (Fig. 3, pontos C e D).

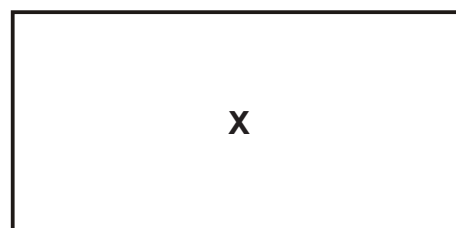


Fig.1 Posição do observador (X)

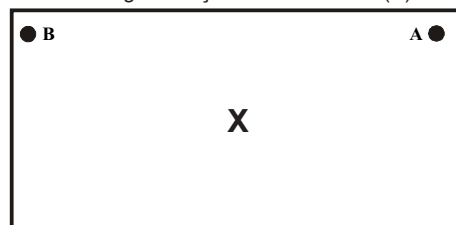


Fig. 2 Nascer e pôr do Sol no início do inverno (A e B)

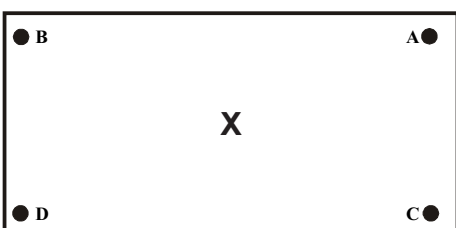


Fig. 3 Nascer e pôr do Sol no início do verão (A e B) Nascer e pôr do Sol no início do verão (C e D)

Atividade2: Desenhando o ângulo ou o arco do nascente e do poente do Sol no inverno e no verão

Material para toda a sala

Barbante de 1 a 2m, giz

Procedimento:

1- Com vértice no ponto marcado com X, traçar no chão um ângulo (ou arco) com lados desde esse ponto até cada uma das posições onde foram assinaladas as direções do nascer do Sol no inverno e no verão (Fig. 3 pontos A e C).

2- De maneira semelhante desenhar o ângulo (ou arco) com lados desde esse ponto até cada uma das posições onde foram assinaladas as direções do ocaso do Sol no inverno e no verão (Fig. 3 pontos B e D). Na Fig. 4 mostra o resultado destes procedimentos:

3- O educador agora pode perguntar: onde vocês acham que o Sol vai nascer e se por no início da primavera e do outono. É comum, os participantes responderem: no meio do arco do Nascente e do Poente, como é mostrado no desenho a seguir. Na Fig. 5 mostra as posições aproximadas do Leste (L) e do Oeste (O):

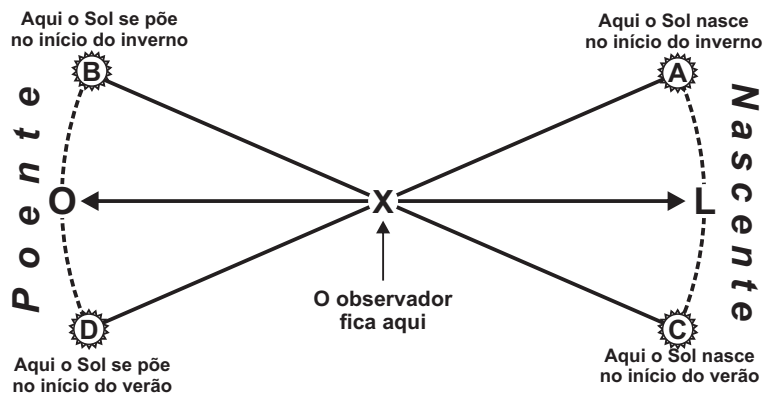


Fig. 3 Posições aproximadas do Leste (L) e do Oeste (O)

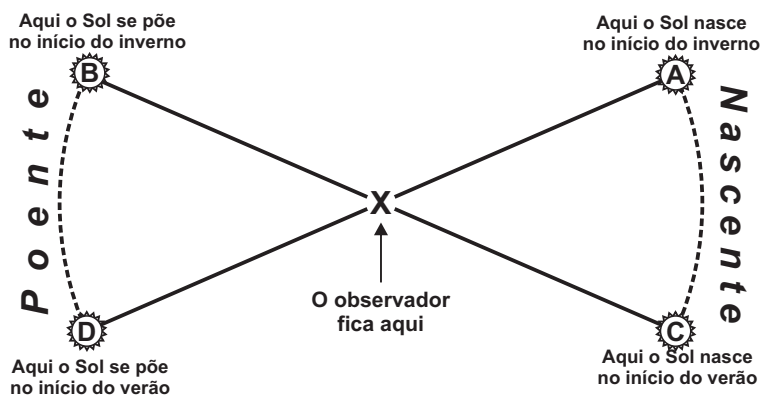


Fig. 4 Arcos do Nascente e do Poente marcados a partir das lembranças dos participantes

Atividade3: Desenhando no nosso horizonte as posições do nascer e do ocaso do Sol nos dias dos equinócios e dos solstícios

Normalmente não temos um horizonte plano sem obstáculos mas quase sempre há no horizonte algumas montanhas, prédios ou árvores. Isso torna possível realizar várias observações nos dias do início do inverno (solstício de junho), da primavera (equinócio de setembro), do verão (solstício de dezembro) e do outono (equinócio de março).

Material

Folha tamanho A4 ou cartolina grande; Caixa de lápis de cor.

Procedimento:

- 1- Escolher, na Escola ou na sua casa uma posição para observar as posições do nascer e do ocaso do Sol.
- 2- Olhar desde essa posição para o lado do nascente (ou do poente).
- 3- Fazer um desenho com os objetos que estão no horizonte do nascente: morros, árvores, casas, etc.
- 4- Fazer outro desenho olhando para o horizonte do poente.
- 5- Nos dias dos solstícios e dos equinócios olhar para os horizontes do nascente ou do poente e registrar no seu desenho a posição onde o Sol apareceu e desapareceu.
- 6- Também podem ser feitas essas observações e registros nos desenhos um dia em cada mês e assim teremos um "calendário" semelhante ao mostrado na Figura 5.
- 7- Depois de um ano podemos afixar esse "calendário" na parede e, consultando-o, saber onde o Sol vai nascer ou se pôr durante os dias do ano.

No desenho ao lado representamos as posições do nascer do Sol na latitude 20° Sul no solstícios de junho, no dia 20 de julho e agosto, no equinócio de setembro, no dia 20 de outubro e novembro e no solstício de dezembro. Identificar as posições do nascer do Sol nessas datas indicando o número correspondente a cada data.

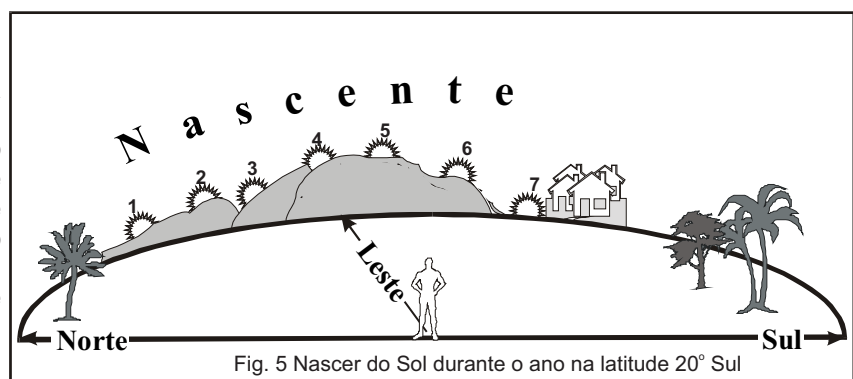
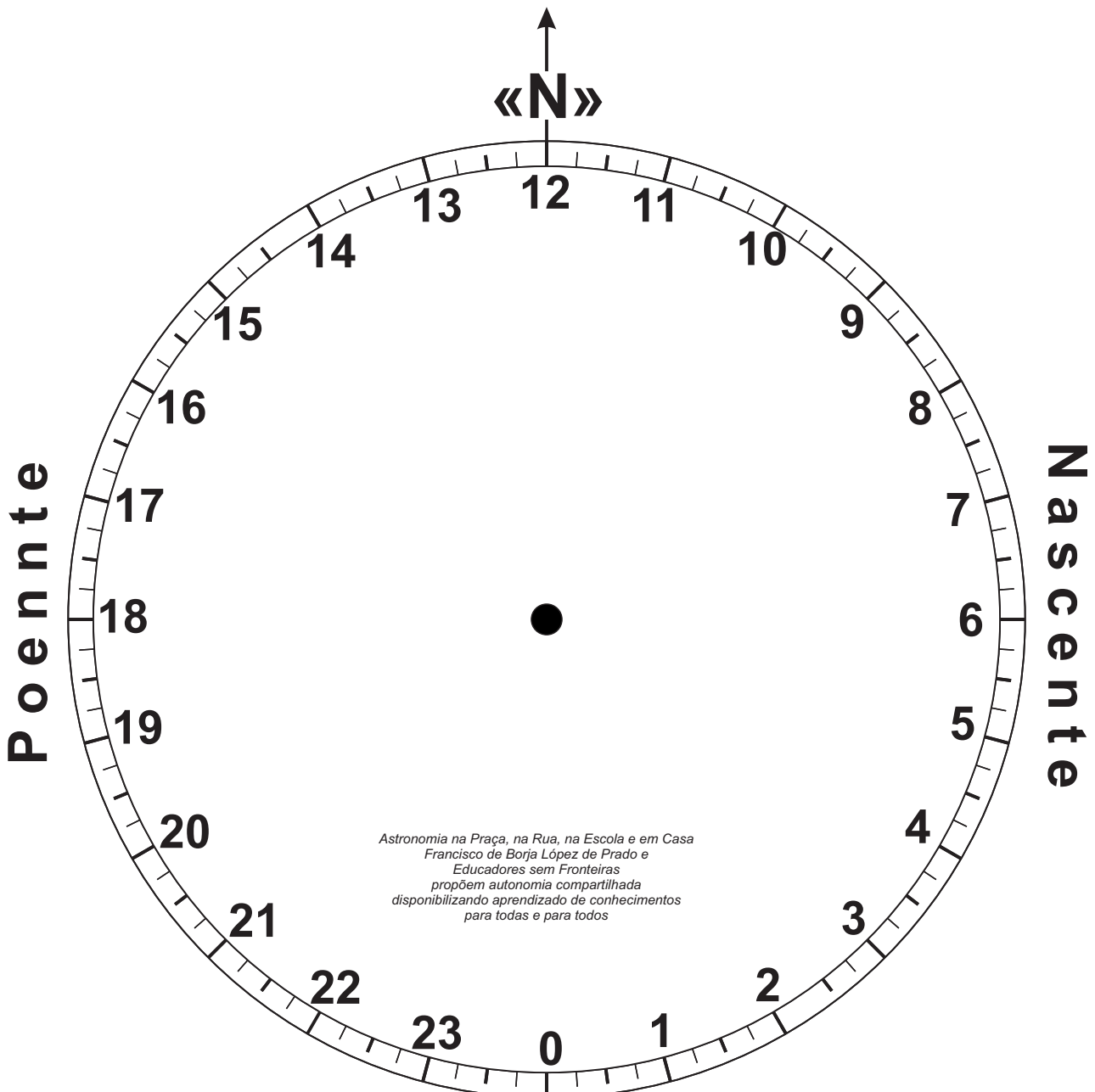


Fig. 5 Nascer do Sol durante o ano na latitude 20° Sul

1-01 Como achar aproximadamente a direção do Norte geográfico com um mostrador de relógio de 24h

- 1- Colocar um dedo na posição da hora em curso e perpendicularmente ao mostrador.
- 2- Girar o mostrador até que a sombra do dedo passe pelo centro do mostrador.
- 3- A posição aproximada do N será indicada pela direção da linha que vai do centro do mostrador até as 12h do relógio.

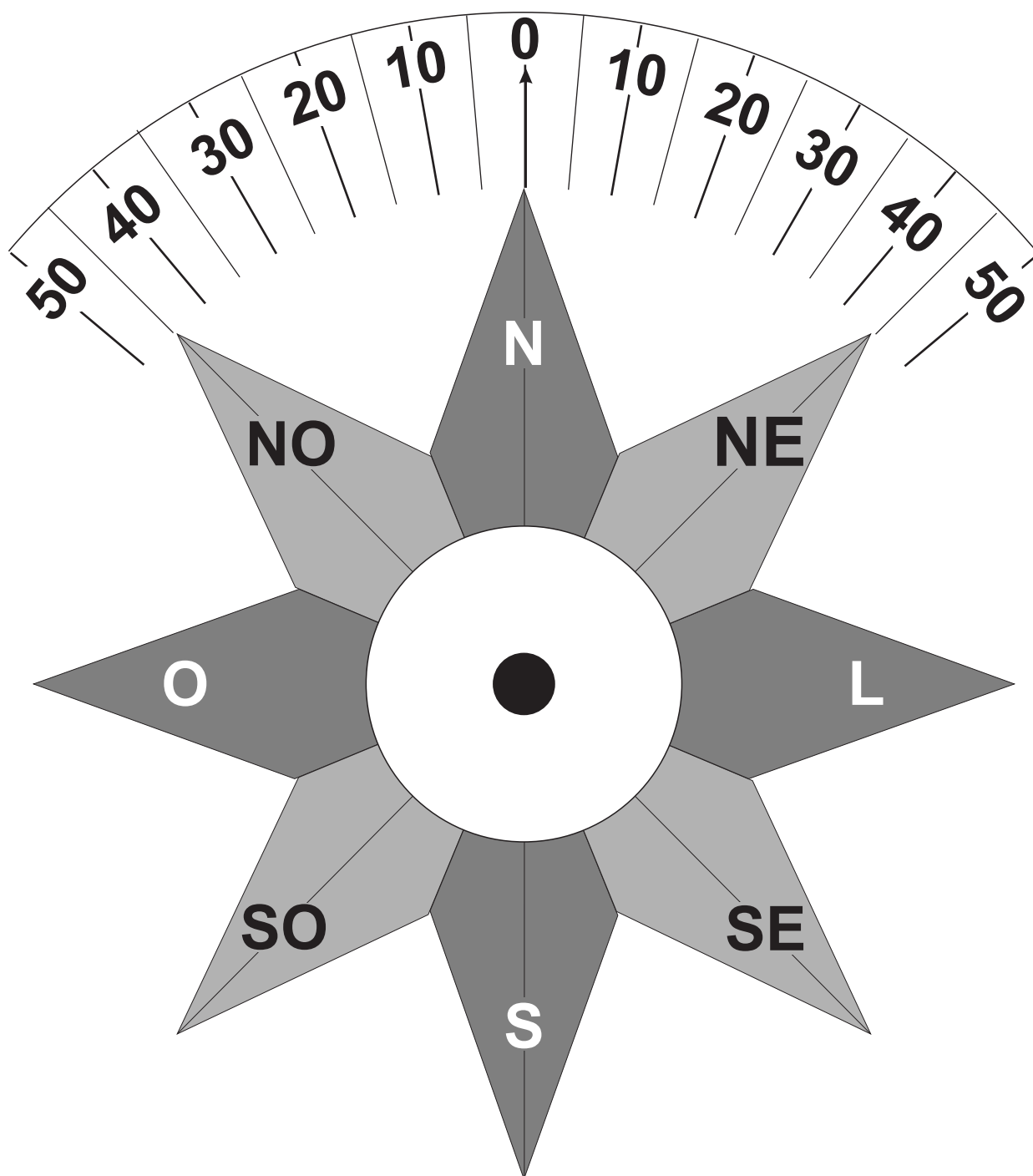


1-02 Direção do Norte com uma bússola

O interessado já deve possuir uma bússola.

1- Colocar a Rosa dos Ventos na horizontal.

2- Centrar uma bússola com a Rosa dos Ventos fazendo coincidir os pontos cardeais da bússola com os da Rosa dos Ventos.



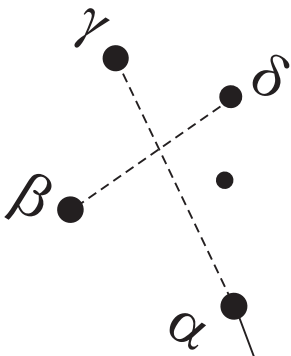
3- Girar esta folha até que a agulha magnética aponte para o valor da declinação magnética local.

4- Então, a Rosa dos Ventos estará orientada com os pontos cardeais locais. A direção do meridiano local coincide com a direção Norte-Sul da Rosa dos Ventos.

Site para achar a declinação magnética local:

<https://ngdc.noaa.gov/geomag/declination.shtml>

1-03 Localização do Polo Sul celeste



Posicionar-se olhando para o horizonte Sul.

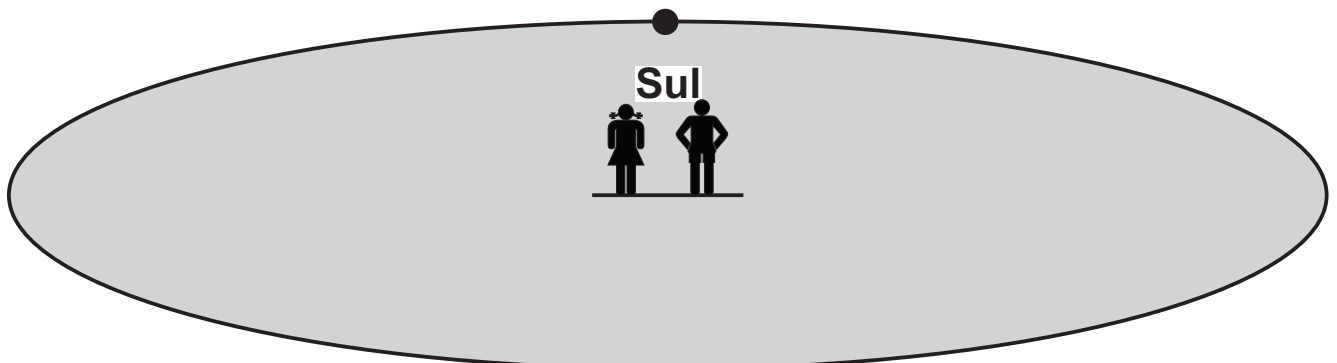
Localizar o Cruzeiro do Sul no céu.

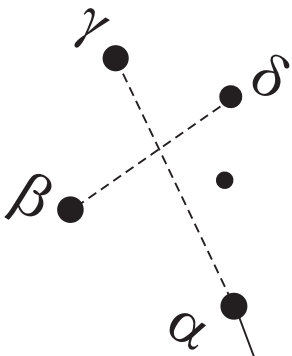
Girar esta folha até que as estrelas nela representadas fiquem com a mesma orientação das estrelas do Cruzeiro do Sul no céu.

Logo a seguir, partindo da estrela α , prolongar o lado maior do Cruzeiro aproximadamente 4 vezes e meia na direção das estrelas γ e α .

Assim é localizada a posição do Polo Sul Celeste como mostra o desenho ao lado.

 **Polo Sul**

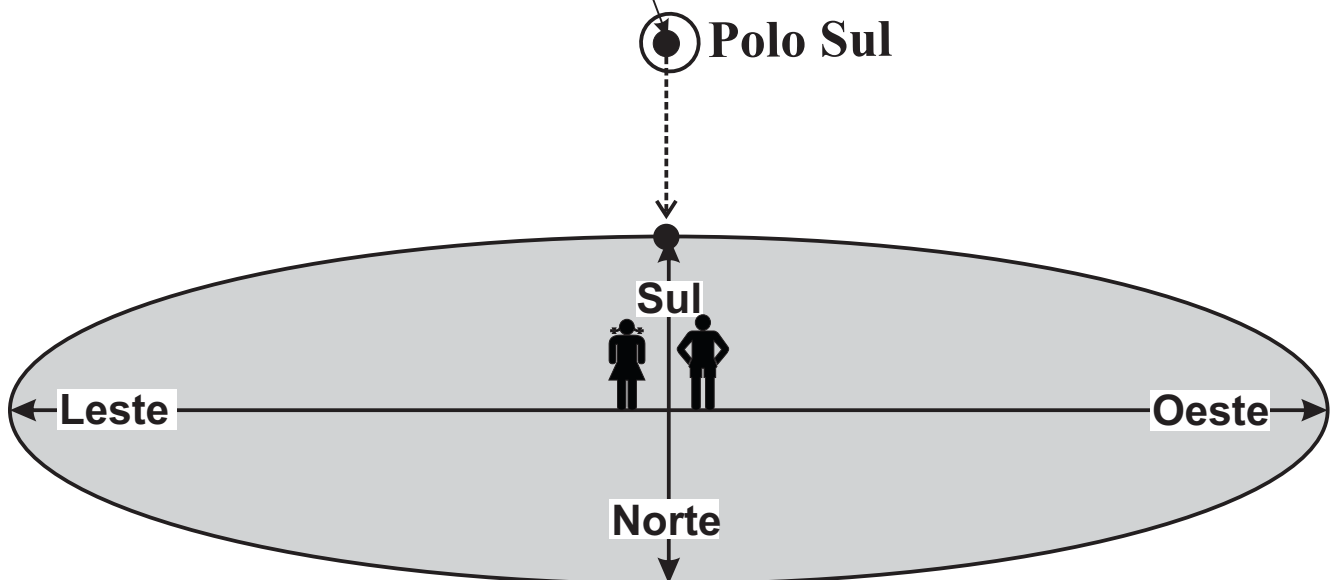




1-04 Direção dos pontos cardeais partindo do Polo Sul celeste

Depois de identificar a posição do Polo Sul Celeste, achar as posições dos pontos cardeais geográficos da seguinte maneira:

- 1) Baixar uma perpendicular do polo Sul celeste até o horizonte e marcar o Sul geográfico na base da perpendicular como mostra o desenho abaixo.
- 2) Traçar, a seguir, a direção Sul-Norte.
- 3) Finalmente desenhar uma perpendicular a esta direção, obtendo assim a direção Leste-Oeste



1-05 Como achar o instante do m.d.s.

No instante do meio dia solar (m.d.s.) o Sol passa pelo meridiano local e a sombra de uma haste vertical, nesse instante, assinala a direção Norte-Sul

Cálculo do instante do meio dia solar (mds) conhecendo $\Delta\varphi$, e o valor de ET.
(Ver tabela na próxima página).

Descrição e definição dos seguintes termos:

m.d.s.: instante em que o Sol passa pelo meridiano local.

Fuso horário, φ : divisão das longitudes de 15° em 15° ou de 1 hora em 1 hora à partir do fuso horário de Greenwich que é o fuso de origem igual a 0° .

Fuso central (Estados ao Leste do Brasil) é 45° a Oeste de Greenwich.

Diferença de fuso, $\Delta\varphi$: diferença entre a longitude local e a longitude do centro do fuso. Costuma ser expressa em minutos e segundos de tempo.

Hora legal, HL: é a hora civil do meridiano central do fuso (hora dos nossos relógios).

Hora solar ou verdadeira, HV: é o ângulo horário do Sol verdadeiro.

Mostramos, a seguir, como relacionar os termos acima descritos para calcular o instante do m.d.s.

A chamada Equação do Tempo (ET) relaciona as horas do nosso relógio (HL) com as horas do Sol (HV) possibilitando-nos calcular o instante do m.d.s.

Equação do Tempo, ET

Equação do Tempo, ET: corresponde à diferença de tempo do Sol verdadeiro (HV) para o Sol dos nossos relógios (HL).

A expressão que relaciona HL, HV, $\Delta\varphi$ e ET é a seguinte:

$$HL = HV + ET + \Delta\varphi \quad (1)$$

Como calcular o instante do m.d.s.,

Para achar o instante do m.d.s, lembramos que, nesse instante:

$$HL = \text{mds} \quad \text{e} \quad HV = 12:00\text{h do Sol}$$

então levando em (1) temos

$$\text{m.d.s.} = 12:00\text{h} + ET + \Delta\varphi \quad (2)$$

Levando na expressão (2) o valor do dia de ET (ver tabela próxima página), e calculando o valor da diferença de fuso horário ($\Delta\varphi$) para a cidade em estamos, podemos calcular o instante do m.d.s.

Nota: ET é uma grandeza que varia diariamente, não é necessário calcular seu valor, mas consultar a tabela correspondente.

$\Delta\varphi$, no entanto, é sempre o mesmo valor para uma dada longitude. Na página seguinte descrevemos o processo para achar a diferença de fuso horário ($\Delta\varphi$) para qualquer lugar da Terra.

A diferença de fuso, $\Delta\phi$ é calculada achando a diferença entre a longitude local e a longitude do fuso central.

Assim por exemplo, para Belo Horizonte, Longitude $43^\circ 56' 42''$ O e fuso central 45° a O de Greenwich teremos:

$$\Delta\phi = 43^\circ 56' 42'' - 45^\circ 00' 00'' = - 1^\circ 03' 18'' \text{ O}$$

$\Delta\phi$ costuma ser expresso em min. e seg. de tempo. Para isso lembramos que numa hora a Terra gira 15° , então podemos escrever a seguinte regra de três:

$$\begin{array}{r} 15^\circ \text{ ----- } 60 \text{ min} \\ - 1^\circ 03' 18'' \text{ ----- } \Delta\phi \end{array}$$

$$\Delta\phi = (- 1^\circ 03' 18'' \times 60 \text{ min}) / 15^\circ = - 4 \text{ min } 13 \text{ seg}$$

Exemplo. Achar o instante do m.d.s. em Belo Horizonte no dia 10 de outubro.

Na tabela ET verificamos que para essa data $ET = -13\text{min} = -0:13\text{h}$. E como $\Delta\phi$ é aproximadamente igual a -4 minutos ou -0:04h levando esses valores na expressão (2) temos:

$$\text{m.d.s.} = 12:00\text{h} + ET + \Delta\phi$$

$$\text{m.d.s.} = 12:00\text{h} - 0:13\text{h} - 0:04\text{h} = 11:43\text{h}$$

$$\text{m.d.s.} = 11:43\text{h}$$

O Sol passa, então, pelo meridiano às 11:43h no 10 de outubro em Belo Horizonte.

Tabela da Equação do Tempo (ET)

Janeiro		Março		Maio		Agosto		Setembro		Dezembro	
01	+03	03	+12	01	-03	11	+05	30	-10	01	-11
03	+04	07	+11	11	-04	16	+04	Outubro		04	-10
06	+05	11	+10	25	-03	21	+03	03	-11	06	-09
07	+06	15	+09	Junho		24	+02	06	-12	09	-08
10	+07	18	+08	02	-02	29	+01	10	-13	11	-07
13	+08	22	+07	07	-01	Setembro		14	-14	13	-06
15	+09	25	+06	12	0	01	0	19	-15	15	-05
18	+10	29	+05	18	+01	04	-01	26	-16	17	-04
21	+11	Abril		22	+02	07	-02	Novembro		19	-03
25	+12	01	+04	27	+03	10	-03	16	-15	21	-02
30	+13	04	+03	Julho		12	-04	21	-14	23	-01
Fevereiro		08	+02	02	+04	15	-05	25	-13	25	0
06	+14	11	+01	08	+05	18	-06	27	-12	27	+01
25	+13	15	0	16	+06	21	-07	Dia	min	29	+02
Dia	min	20	-01	Dia	min	24	-08	ET: Equação do Tempo		31	+03
<i>mds -> HL</i> <i>12:00h ->HV</i>	26	-02	$\Delta\phi$: diferença de fuso horário local		27	-09	Dia			min	
Dia	min	Dia			min	<i>mds = 12:00h + $\Delta\phi$ + ET</i>					

1-06 Orientação pela sombra de uma haste vertical ao meio dia solar (m.d.s.)

Procedimento

- 1) Calcular com antecedência o instante do m.d.s.
 - a) informar-se do nascer e do ocaso do Sol e levar esses valores na expressão a seguir

$$\text{m.d.s.} = \frac{O_s - N_s}{2}$$

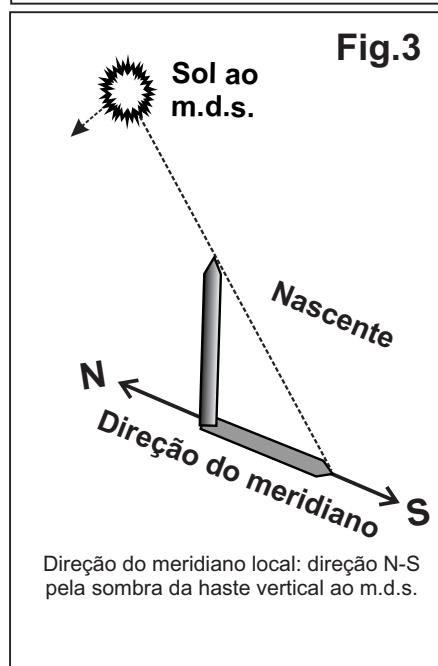
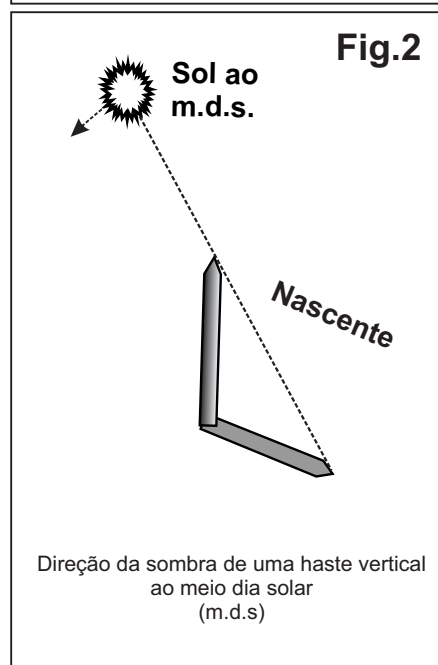
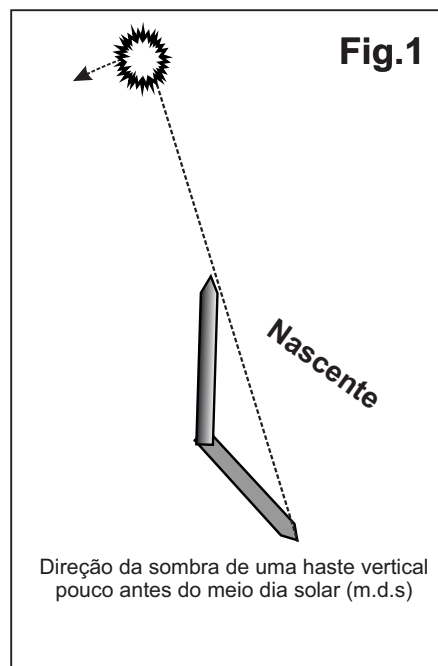
- O_s : instante do ocaso do Sol
ou N_s : instante do nascer do Sol
- b) consultar na tabela da Equação do Tempo (ET) e calcular o valor da diferença de fuso local ($\Delta\phi$) e levar esses valores na expressão a seguir:

$$\text{m.d.s.} = 12:00\text{h} + \Delta\phi + \text{ET}$$

$\Delta\phi$: diferença de fuso horário local

ET: equação do Tempo

- 2) Acertar, com antecedência, o relógio.
- 3) Pouco antes do m.d.s. colocar num lugar ensolarado uma haste bem na vertical e observar a direção da sombra (Fig.1)
- 4) No instante do m.d.s. assinalar a direção da sombra (Fig. 2). Traçar uma linha reta sobre a direção da sombra do dia: ela indicará a direção do meridiano local.
- 5) Abrir os braços e girar o corpo até que o rosto fique virado para o nascente, mas de tal maneira que os braços fiquem paralelos à direção da sombra. Então, o braço esquerdo apontará para o Norte, o direito, para o Sul e teremos, à nossa frente, o Leste e às nossas costas, o Oeste.
- 6) Assinalar no chão, num local bem nivelado horizontalmente a direção do meridiano local ou direção Norte-Sul (N-S) (Fig. 3)
- 7) Traçar uma perpendicular à direção do meridiano e assinalar as posições do Leste e do Oeste.



1-07 Orientação por meio de duas sombras de mesmo comprimento, uma de manhã e a outra à tarde

Vamos observar e registrar de manhã o comprimento e a direção de uma sombra e, depois, à tarde procuraremos estar atentos para registrar uma sombra que tenha o mesmo comprimento da sombra registrada de manhã.

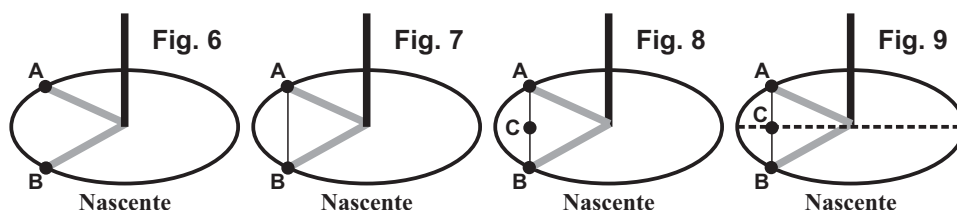
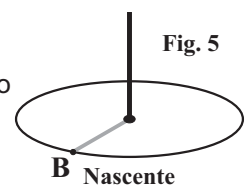
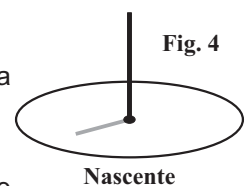
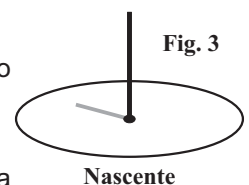
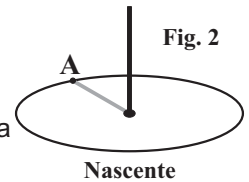
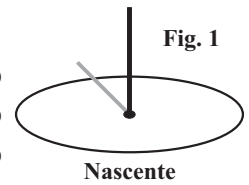
As sombras variam durante o dia: ao longo da manhã diminuem e depois do meio dia, durante a tarde, aumentam novamente. Assim sempre temos pares de sombras de mesmo comprimento, uma de manhã e outra de tarde. Cada uma dessas sombras forma um ângulo de mesmo valor com a direção do meridiano local. A da manhã se localiza a Oeste do meridiano e, a da tarde ao Leste desse mesmo meridiano.

Material:

Uma haste vertical

Procedimento:

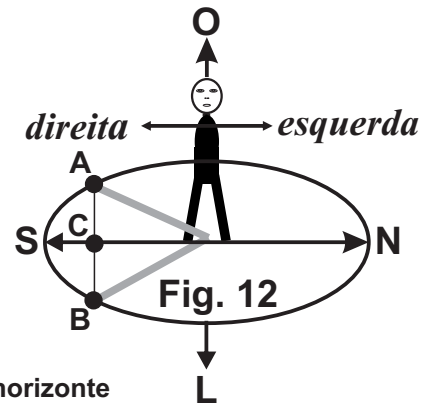
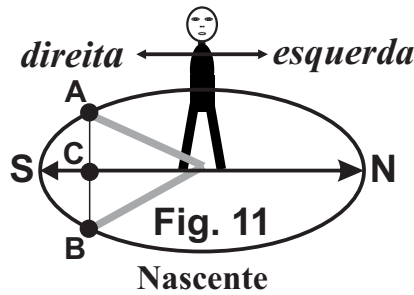
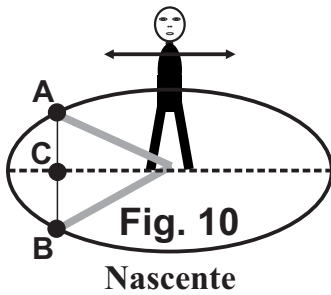
- 1.- de manhã, afixar a haste na posição vertical sobre uma superfície horizontal bem nivelada num lugar ensolarado;
- 2.- observar o comprimento da sombra;
- 3.- desenhar no chão uma circunferência com centro na base da haste e de raio um pouco maior do que o comprimento da sombra (Fig. 1);
- 4.- quando, de manhã, a extremidade da sombra ficar do mesmo comprimento do raio da circunferência marcar um ponto na posição em que a extremidade da sombra encosta no círculo. (letra A na Fig. 2).
- 5.- observar como a seguir o comprimento da sombra diminui, (Fig. 3) e depois do meio dia solar começa a aumentar, tendo mudado também de direção (Fig. 4)
- 6.- de tarde continua aumentando de tamanho, num dado instante, a sua extremidade atinge novamente a circunferência e seu comprimento é igual ao raio desta. Assinalar este ponto I (letra B Fig.5)
- 7.- após assinalar esses dois pontos A e B, (Fig. 6) vamos proceder à determinação da direção do meridiano local, ou direção Norte-Sul da seguinte maneira:
- 8.- unir os pontos A e B por um segmento de reta (Fig. 7)
- 9.- marcar o seu ponto médio (letra C na Fig. 8).
- 10.- ligar esse ponto com o centro do círculo, isto é, com o ponto em que a haste está fincada (Fig. 9), a direção desse novo segmento será a mesma da direção do meridiano local



Acabamos de determinar de maneira semelhante aos indo-europeus para achar o sentido do Norte e do Sul, assim, a direção do meridiano local, falta saber de que lado do meridiano está situado o Norte e de que lado o Sul. Para isso vamos lembrar do que faziam os povos indo-europeus para se orientar quando saiam do lugar em que moravam. Eles olhavam para o nascente, abriam os braços e, então o braço esquerdo apontava para o Norte e o direito para o Sul. Na página seguinte descrevemos como proceder para achar o sentido Norte-Sul na linha do meridiano.

**Procedimento para achar o sentido do Norte e do Sul
na linha do meridiano**

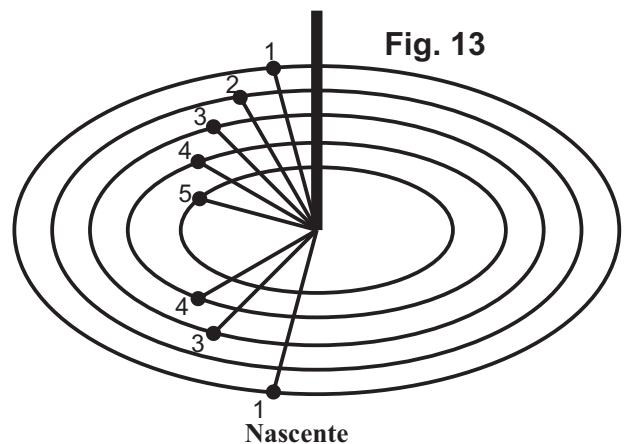
- 1.- Posicionar-se sobre o meridiano, olhando para o nascente, abrir os braços de tal maneira que eles fiquem com a mesma direção da linha do meridiano (Fig. 10);
- 2.- desta maneira a mão esquerda estará apontando para o Norte e a direita para o Sul (Fig. 11);
- 3.- na nossa frente teremos o Leste e atrás de nós o Oeste (Fig. 12)



Como proceder quando surgem nuvens no horizonte

Pode acontecer, que após terem sido assinalados o comprimento e a direção da sombra da manhã, apareçam algumas nuvens na frente do Sol a tarde, impedindo a marcação da sombra simétrica da tarde.

Para contornar essa dificuldade, é conveniente assinalar diversas sombras e os círculos correspondentes de manhã, ao invés de apenas uma. Desta maneira, tem-se mais chance de obter pelo menos um par de sombras simétricas durante o dia.

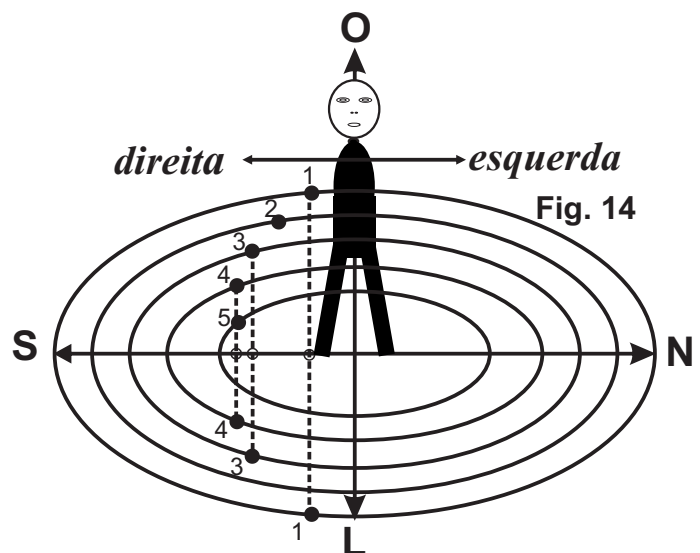


Assim, por exemplo, no desenho da figura 13 foram marcadas as sombras 1, 2, 3, 4 e 5 na parte da manhã, mas à tarde houve nuvens em duas ocasiões e não foi possível marcar as sombras 2 e 5 do período da tarde.

Nesse caso foi possível traçar linhas das extremidades das sombras 1 da manhã a 1 da tarde, 3 da manhã a 3 da tarde e 4 da manhã a 4 da tarde. Depois disso foi marcado o ponto médio delas e, finalmente, uma linha que passa por esses pontos e pela base da haste.(Fig. 14)

Logo, a seguir:

Posicionar-se sobre o meridiano, olhando para o nascente, abrir os braços de tal maneira que eles fiquem com a mesma direção da linha do meridiano. Então a mão esquerda estará apontando para o Norte e a direita para o Sul, na nossa frente teremos o Leste e atrás de nós o Oeste (Fig. 14)



10-08. Orientar a planta de BH (ou da sua cidade) com os pontos cardeais locais

Atividade

Orientar a planta de BH (ou da sua cidade) com os pontos cardeais locais e apontar para os bairros da cidade em que estamos

Material

Planta da cidade com os Bairros ou com as Regionais.

Valor da declinação magnética local na data atual

Site para achar a declinação magnética local:

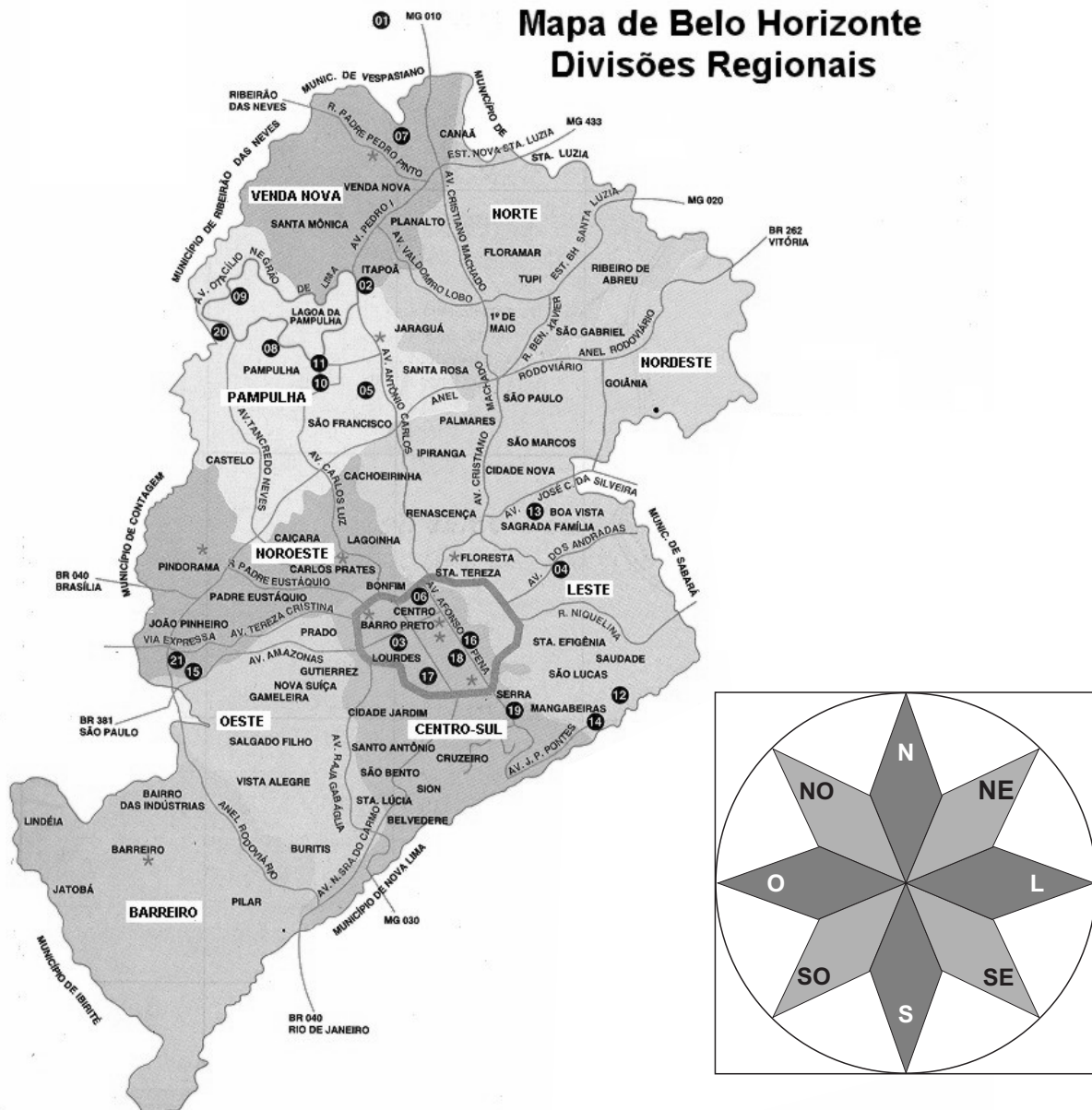
<https://ngdc.noaa.gov/geomag/declination.shtml>

Bússola

Bússola

Procedimento

- Orientar a planta da cidade na direção Norte-Sul (previamente determinado)
- Identificar na planta a posição em que estamos localizados enquanto realizamos esta atividade.
- Assinalar essa posição na planta com uma pequena ficha.
- Pedir aos participantes que assinalem a direção em que acham estão localizados alguns Bairros ou Regionais.
- Apontar, na planta, desde a posição em que estamos, para outros Bairros ou Regionais.
- Verificar as posições desses Bairros ou Regionais no horizonte local e conferir com as previsões feitas no item d).



1-09 Orientação do mapa de MG ou do seu Estado com os Pontos Cardeais locais Atividade.

Orientar o mapa de MG (ou do seu Estado) com os Pontos Cardeais e apontar para outras cidades do Estado desde a cidade em que estamos.

Material

Mapas de Minas Gerais ou do seu Estado,

Valor da declinação magnética local na data atual

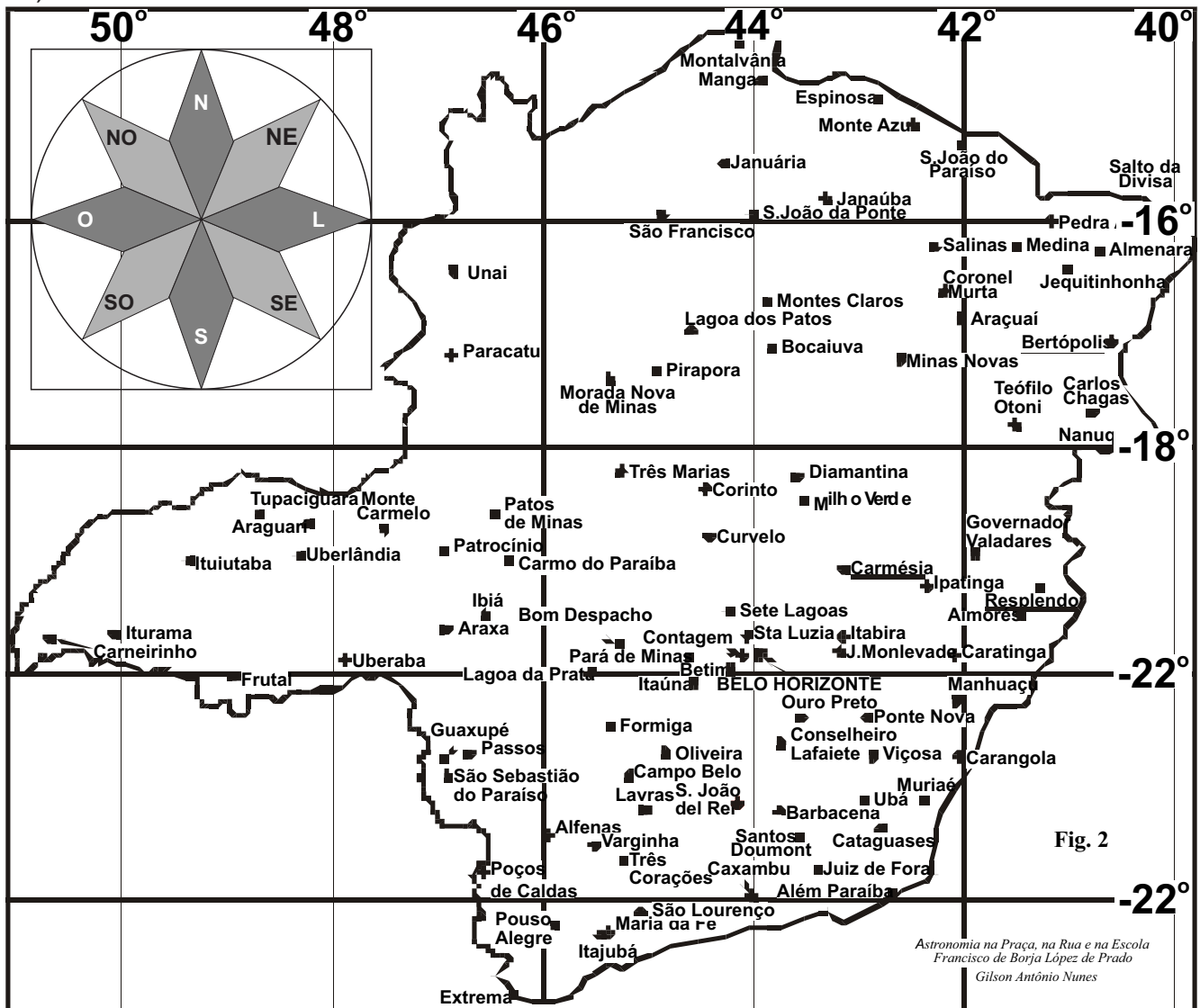
Site para achar a declinação magnética local:

<https://ngdc.noaa.gov/geomag/declination.shtml>

Bússola

Procedimento

- Orientar o mapa de MG ou do seu estado na direção Norte-Sul (previamente determinado)
- Procurar no mapa a posição de Belo Horizonte ou da sua cidade.
- Assinalar essa posição no mapa com uma pequena ficha.
- Pedir aos participantes que assinalem a direção em que acham estão localizadas algumas cidades do Estado.
- Apontar, no mapa, desde a posição de Belo Horizonte (ou da cidade em que estamos) para essas cidades do Estado.
- Verificar as posições dessas cidades no horizonte local e conferir com as previsões feitas no item d).



Sugestões

- Realizar também esta atividade com mapas do Brasil e com um mapa-mundi.
- Usar em todas estas atividades mapas escolares.

10-10 Orientar o mapa do Brasil com os pontos cardeais locais

Material

Mapas do Brasil,

Valor da declinação magnética local na data atual

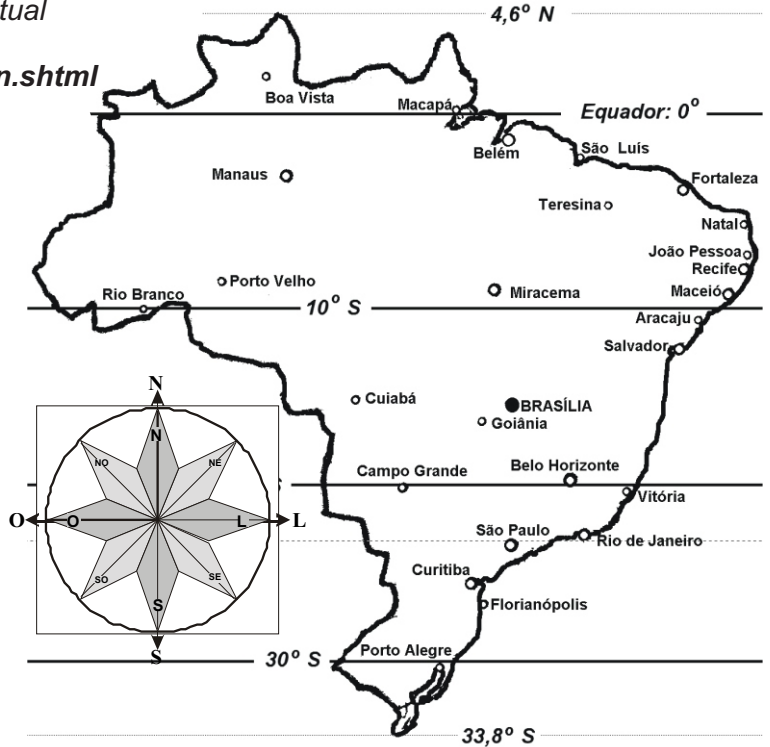
Site para achar a declinação magnética local:

<https://ngdc.noaa.gov/geomag/declination.shtml>

Bússola.

Procedimento

- Orientar o mapa do Brasil ou de outro país na direção Norte-Sul (previamente determinado)
- Procurar no mapa a posição de Belo Horizonte ou da sua cidade..
- Identificar no mapa algumas cidades ou Estados do Brasil.
- Apontar, a seguir, desde a posição de Belo Horizonte (ou da cidade em que estamos) para essas cidades ou Estados.



10-11 . Orientar o mapa-mundi com os pontos cardeais locais

Material

Mapa-mundil,

Valor da declinação magnética local na data atual

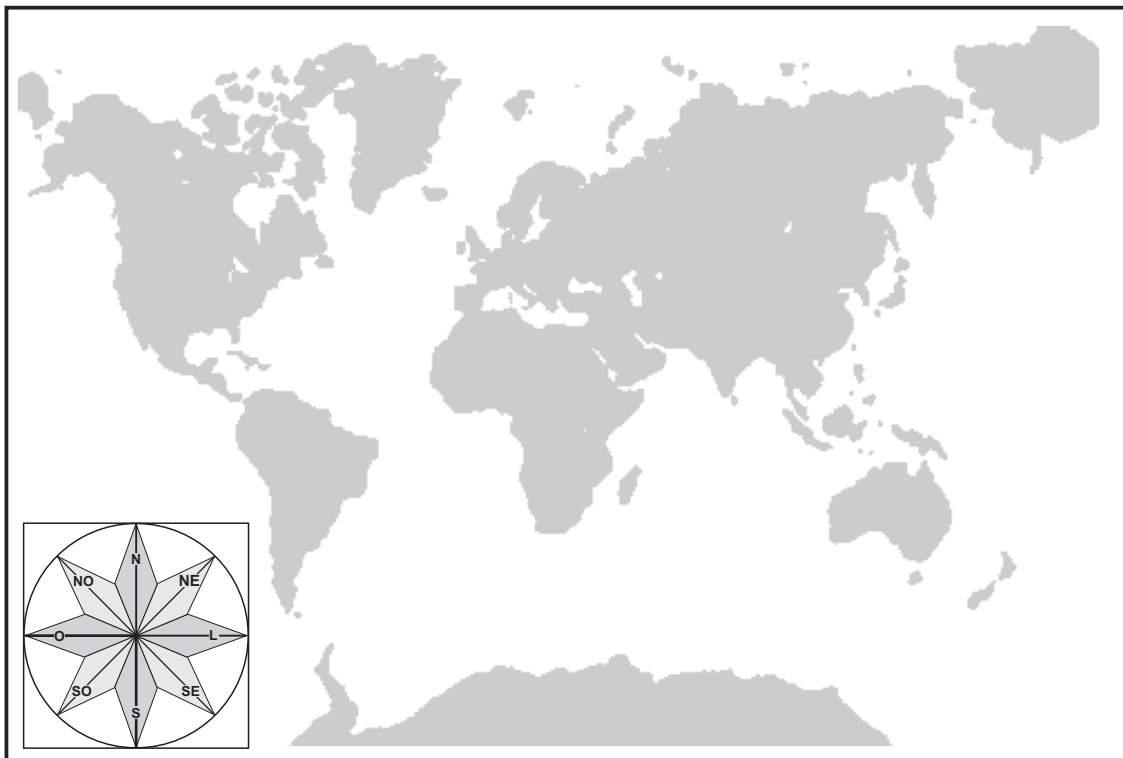
Site para achar a declinação magnética local:

<https://ngdc.noaa.gov/geomag/declination.shtml>

Bússola

Procedimento

- Orientar o mapa-mundi na direção Norte-Sul (previamente determinado)
- Procurar no mapa a posição de Belo Horizonte ou da sua cidade.
- Identificar no mapa algumas cidades ou países do mundo.
- Apontar, a seguir, desde a posição de Belo Horizonte (ou da sua cidade) para essas cidades ou países.



10-12 orientação do globo terrestre com mesma orientação da Terra

Vamos colocar o globo terrestre numa posição semelhante a da própria Terra no espaço, de tal maneira que o seu eixo seja paralelo ao eixo da Terra, e o local de observação se encontre exatamente na parte de cima (topo) do globo terrestre.

Procedimentos

1.- Procurar um local ensolarado e sobre uma superfície horizontal determinar a direção norte-sul geográfica.

2.- Assinalar essa direção na superfície horizontal. Colocar um copo, ou um pequeno tubo cilíndrico onde será apoiado o globo terrestre. (Fig.1)

3.- Retirar inicialmente o Globo terrestre do seu suporte. Verificar as posições dos polos norte e sul e do equador. Na Fig. 2 mostramos um globo terrestre com o eixo norte-sul paralelo ao lado maior desta página e o do equador paralelo à direção das linhas deste texto.

4.- Colocá-lo sobre o pequeno tubo de tal maneira que a direção do seu eixo esteja orientada horizontalmente. Orientar, a seguir, o eixo do globo na direção Norte-Sul assinalada anteriormente. (Fig.3).

5.- Mantendo a orientação do globo girá-lo até que a cidade escolhida, fique para cima. Na Fig.3 esse ponto está assinalado com uma mão.

6.- Colocar sobre a cidade escolhida um dedo apontando para o centro do globo. Na Fig.4 mostramos uma pessoa (fora de escala) nessa posição que corresponde a Belo Horizonte (latitude 20° S). Podemos verificar que, nestas condições, a pessoa está inclinada. Isso indica que ainda a orientação do globo não está adaptada para essa latitude.

7.- O último ajuste consiste em girar o globo terrestre até que o "observador" fique "em pé" verticalmente sobre ele. Tomar cuidado, no entanto, para que as direções Norte-Sul do globo terrestre e da Terra permaneçam paralelas. (Fig.5)

8.- Observar como o globo terrestre está iluminado pelo Sol.

Na página 8 do tema: *DURAÇÃO DO DIA E DA NOITE desta coleção Observação de fenômenos astronômicos. Como e Para Quê (tamanho A4)* propomos observar como o globo terrestre está iluminado pelo Sol para verificar a duração do dia e da noite em várias latitudes da Terra, as estações do ano e as longitudes onde acontece o meio dia solar no momento da observação.

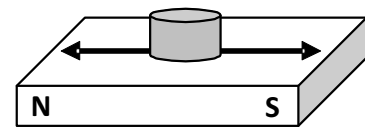


Fig. 1

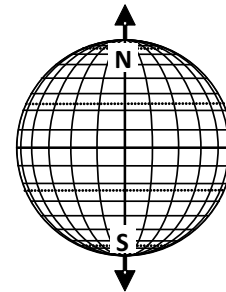


Fig. 2

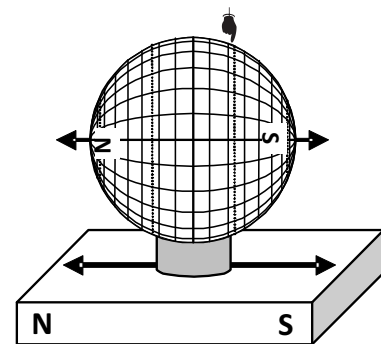


Fig. 3

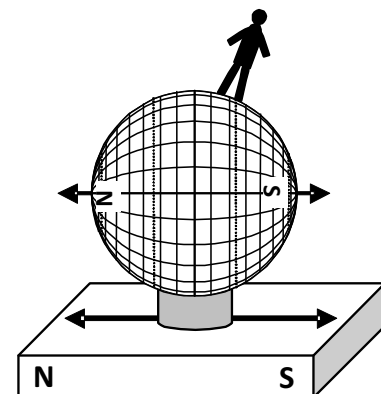


Fig. 4

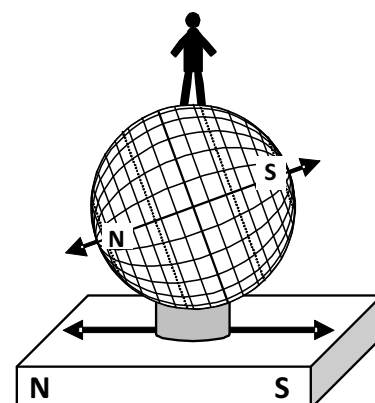


Fig. 5