

## ESTUDOS DO TEMPO

Todas as vezes que nos referimos a tempo, imediatamente nos vem o ato contínuo de olhar o relógio, pois é um instrumento destinado a “medir” o tempo. O navegador necessitará constantemente deste instrumento e precisamos, portanto, conhecer particularidades deste instrumento. Para isto, estudaremos os movimentos relativos que a terra executa em torno do Sol, pois o tempo está relacionado a eles. Sabemos que a terra executa um movimento de rotação em torno do seu eixo polar, fazendo com que aparentemente o Sol ocupe posições diferentes no céu durante o dia.

Para entendermos melhor os fusos horários, vamos considerar para nossos estudos o movimento aparente do sol, ou seja, é o movimento que percebemos do Sol em torno da Terra durante o dia. Ou seja, o movimento que a Terra faz de rotação de oeste para leste, resulta no movimento aparente do sol, de leste para oeste. Isso faz com que a Terra tenha diferentes incidências solares durante o dia.

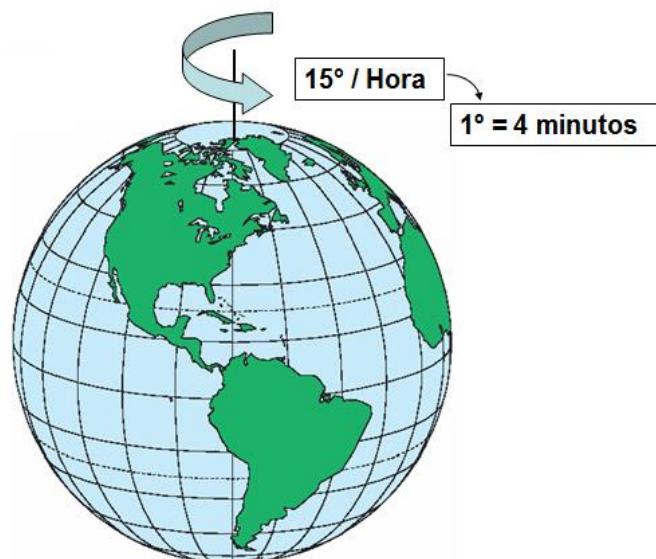
Este é pelo menos, o movimento aparente que percebemos. Além disso, temos a noção de que o horário marcado no relógio esta relacionado a posição que o SOL ocupa em relação ao meridianos que estamos.

Logo, como a Terra deve efetuar uma volta completa durante 24 horas, é o mesmo que dizer que a Terra “girará”  $360^\circ$  em 24 horas, resultando no quadro abaixo, que relaciona longitude e tempo:

Arco	Tempo
<b>360</b>	1 dia (24h)
<b>15°</b>	1 hora
<b>1°</b>	4 minutos
<b>15'</b>	1 minuto
<b>15''</b>	1 segundo

Obs.: importante memorizar esta tabela.

Se a terra executa um movimento de rotação de  $360^\circ$  em 24 horas, podemos concluir que, a cada hora, o movimento executado é de  $15^\circ$ .



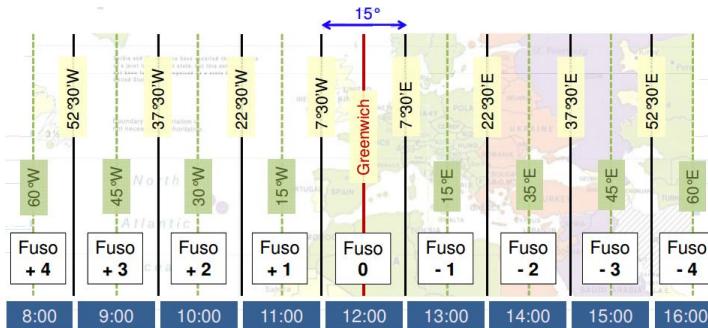


Na imagem a seguir podemos perceber o efeito do Sol.



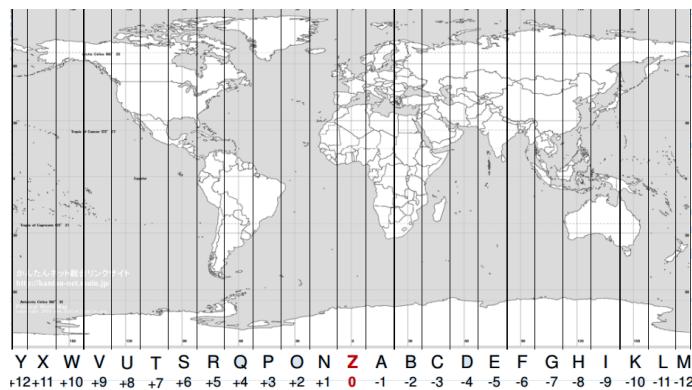
Note que o hemisfério Oeste do planeta devido a rotação da Terra é dia, enquanto o hemisfério Leste já se iniciou a noite.

Pode-se dividir o planeta em 24 faixas de fusos, sendo que a faixa central é onde se encontra o meridiano de Greenwich. Cada faixa possui 15 graus de longitude, sendo que esta faixa se estende a  $7^{\circ}30'$  da faixa central para E e W do meridiano de referência ou central, como mostra a figura abaixo.



Já no meridiano 180, também existe uma divisão de  $7^{\circ}30'$ , aonde este localizado a linha internacional de data.

Cada faixa do fuso horário é nomeada por uma letra do alfabeto. A faixa da linha de Greenwich é identificada pela letra “Z”, fusos a Leste recebem as letras a partir de “A” até “M” (excluindo o J) e fusos a oeste recebem as letras a partir de “N” até “Y”, como mostra a figura abaixo:



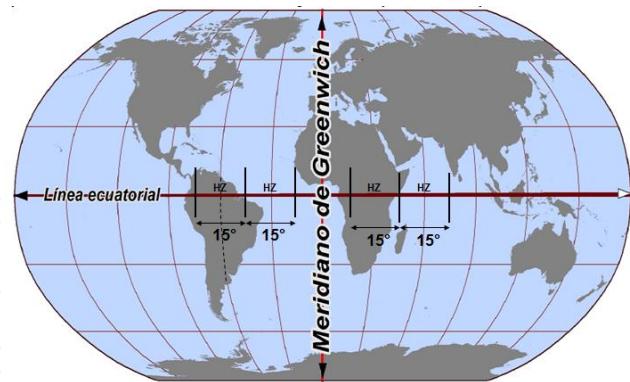
Existem diferentes tipos de horários, que vamos estudar a seguir.

### HORA UNIVERSAL COORDENADA (UTC):

É a hora no Meridiano de Greenwich, válida para qualquer ponto na superfície terrestre e internacionalmente utilizada como padrão na aviação. Também conhecida como horário zulu. Alguns chamam também de GMT (Greenwich Meridian Time). Hora utilizada nos planos de voo, Diários de Bordo, etc.

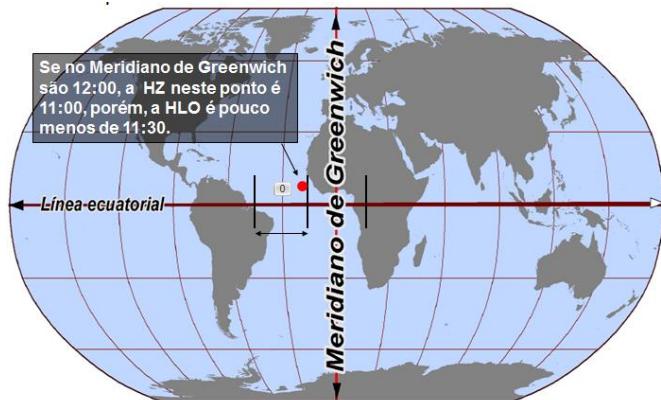
### HORA DA ZONA (HZ):

Computada no meridiano central de uma determinada zona, que possui uma faixa de 15°, ou seja,  $7^{\circ}30'$  para E ou para W.



### HORA LOCAL (HLO):

É o horário no meridiano em que se encontra o observador, ou seja, a hora exatamente considerada na longitude do observador. Horário do nascer e por do sol.



## HORA LEGAL:

É o horário estabelecida pelas leis do estado. Isso significa que dentro de uma mesma faixa de fuso (15º) são adotados uma mesma faixa de horários.

\*Fusos Horários no Brasil: Desde 2013, o Brasil adota 3 fusos horários:

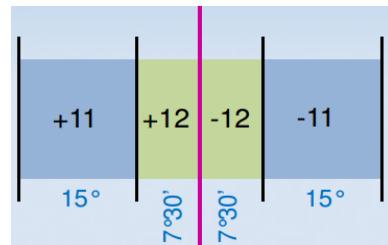
- ✓ Fuso O (+2) - Arquipélago de Fernando de Noronha e Ilha de Trindade
  - ✓ Fuso P (+3) - Todo o litoral até os limites a oeste do estado do Amapá, estado do Pará, estado do Tocantins, estado de Goiás, estado de São Paulo e Região Sul.
  - ✓ Fuso Q (+4) - Do fuso anterior até os limites a Oeste com países da América do Sul.
  - ✓ Fuso R (+5) - Abrange somente o estado do Acre e uma pequena parte oeste do Amazonas. Esse fuso foi extinto no ano de 2008, onde a área passou a integrar o fuso de -4, no entanto, em setembro de 2013, esta extinção foi revogada.

As faixas de 15º são muitas vezes modificadas, como você pode observar no desenho abaixo, em função do horário legal adotado pelos países.

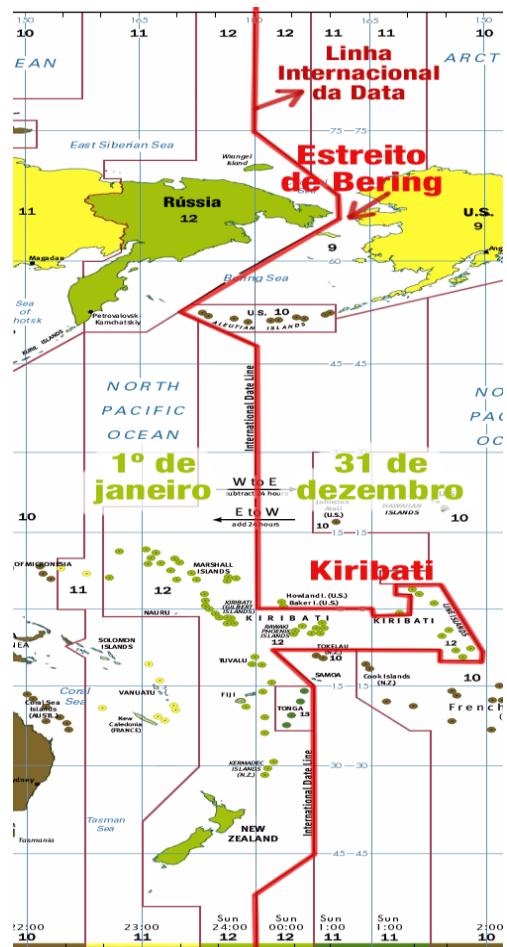
Desenhe a quantidade de fusos horários que nosso País possui atualmente:

## MUDANÇA DE DATA:

A Linha Internacional de Mudança de Data (Datum Line) é o marco imaginário que indica onde um dia acaba e onde começa o seguinte. Corresponde aproximadamente ao antemeridiano de Greenwich, situado a 180 graus do meridiano inicial. O horário na faixa de fuso em que a linha está situada é o mesmo, tanto de um lado como do outro da linha. No entanto, a parte leste da LID tem um dia a menos em relação à parte Oeste.



Toda a embarcação que cruza a LID no sentido leste-oeste chega um dia atrasado (por exemplo, da tarde de sábado passa à tarde de domingo). Já uma embarcação que cruza no sentido Oeste-Leste chega um dia adiantado (pois da manhã de Domingo, por exemplo, passa para a manhã de Sábado).





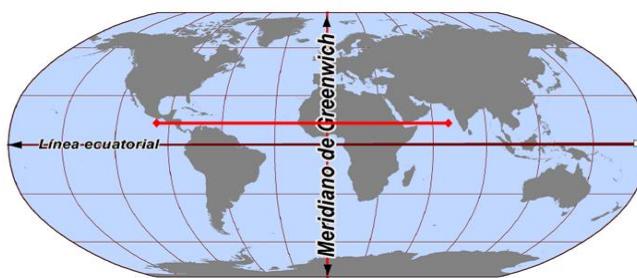
Exercícios envolvendo Horas Legais /Locais

Obs: utilizem como auxilio a tabela

Arco	Tempo
<b>360</b>	1 dia (24h)
<b>15º</b>	1 hora
<b>1º</b>	4 minutos
<b>15'</b>	1 minuto
<b>15''</b>	1 segundo

## Cálculos de HLO / HLE:

Ex.1) Na longitude 060°E a hora local (HLO) é 18:30, portanto qual será a HLO na longitude 075 30°W?

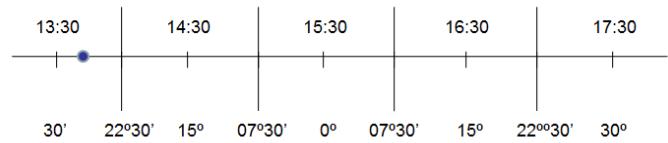


Nesse caso devemos dividir a DLO por 15. O resultado é a diferença horária, e o resto deve ser convertido em minutos (de tempo).

DLO = 135° 30', dividindo por 15 = 9h e sobram 30', ou seja, 2 min de tempo. Como as horas aumentam para leste, para acharmos o horário do ponto a oeste, diminuímos essas 9 horas e 2 minutos.

Ex.2) Em um lugar de longitude **25º W** são **13:30 HLE**. Consequentemente a hora **UTC** é:

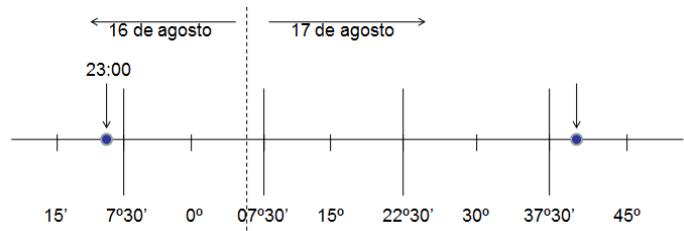
Nesse caso, devemos dividir a longitude por 15, o resultado também corresponde ao número de horas. Se o resto da divisão for maior do que **7º30'**, devemos adicionar mais **1 hora**.



Dividindo 25º por 15, temos 1 hora e resto de 10º. Como esse resto é maior do que 7º30', acrescentamos 1 hora ao resultado, ou seja, a diferença horária é de 2 horas. O ponto considerado está a W, então tem 2 horas a menos.

## Cálculo de Mudança de Data

Ex.3) Quando a hora local (HLO) na posição 46° 00'N – 008° 30'W é 23:00 do dia 16 de agosto, qual será a HLO na posição 46°00'N – 39°30'E?



Nesse caso devemos dividir a DLO por 15. O resultado é a diferença horária, e o resto deve ser convertido em minutos (de tempo).

DLO = 48º, dividindo-se por 15 = 3h e resto 3º, ou seja 3h:12min.

Como o horário aumenta para leste e nesse ponto já são 23h, ao deslocarmos 15º a hora aumenta para 24h e a data também muda. Daí pra frente já estamos no dia 17 de agosto.

Então no ponto considerado são 02h 12min do dia 17.

