

Estudando conceitos científicos através de medidas de grandezas físicas

- Profa. Ângela Maria Hartmann

O TEMPO E SUAS UNIDADES DE MEDIDA

O QUE É O TEMPO?

COMO MEDIR O TEMPO?

O QUE É O TEMPO?

Que o *tempo* leve apenas o necessário e me traga o suficiente.



"Superar é preciso.
Seguir em frente é essencial.
Olhar pra trás é perda de tempo.
Passado se fosse bom era presente."

Clarice Lispector



*"O tempo é muito lento para os que esperam
Muito rápido para os que tem medo
Muito longo para os que lamentam
Muito curto para os que festejam
Mas, para os que amam, o tempo é eterno.*

O QUE É O TEMPO?

Que é, pois, o tempo? Quem poderá explicá-lo clara e brevemente? Quem o poderá apreender, mesmo só com o pensamento, para depois nos traduzir por palavras o seu conceito? E que assunto mais familiar e mais batido nas nossas conversas do que o tempo? Quando dele falamos, compreendemos o que dizemos. Compreendemos também o que nos dizem quando dele nos falam. O que é, por conseguinte, o tempo? Se ninguém me perguntar, eu sei; se o quiser explicar a quem me fizer a pergunta, já não sei. (Reflexão de Santo Agostinho escrita no Livro XI, da obra Confissões, no ano de 397)

O QUE É O TEMPO?

- A noção em de **tempo** é inerente ao ser humano.

- Da mesma forma que se tem ilusões de ótica, a ciência pode provar que o ser humano tem ilusões em relação ao tempo.

- Em quais situações o tempo parece passar devagar?
E quando parece passar rápido?

Unidade Padrão de Tempo

- Estabelecer o padrão unitário para a medida do tempo significa escolher um fenômeno que se repita de forma constante e regular. A contagem dessas repetições ou frações de tempo representa uma medida de tempo.

COMO MEDIR O TEMPO?



COMO MEDIR O TEMPO?

Como se mede...

O tempo de um dia?

O tempo de um ano?

Tempo histórico?

Tempo geológico?

UNIDADE PADRÃO DE TEMPO – O SEGUNDO

- O segundo foi definido (inicialmente) como o intervalo correspondente a $1/86400$ do dia (24 horas) ou como "a fração correspondente a $1/31,556,925.9747$ do ano trópico".

Um **ano trópico**, também chamado **ano das estações** ou ainda **ano solar**, é o intervalo de tempo que o Sol, em seu movimento aparente pelo céu, leva para partir de algum dos quatro pontos que definem as estações e retornar para o mesmo ponto, ou seja, é o tempo entre duas passagens pelo equinócio de primavera, pelo solstício de verão, pelo equinócio de outono ou pelo solstício de inverno.

O ano civil se baseia no ano trópico, que tem uma duração de **365d 5h 48min 46s**. Como o ano trópico não tem uma quantidade exata de dias, torna-se necessário introduzir correções periódicas e regulares no ano civil, para que este se mantenha sincronizado com as estações.

UNIDADE PADRÃO DE TEMPO – O SEGUNDO

Atualmente o segundo é definido como o tempo de duração de 9.192.631.770 vibrações da radiação emitida pela transição eletrônica entre os níveis hiperfinos do estado fundamental do átomo de césio 133.

O TEMPO A PARTIR DA FÍSICA MODERNA

Uma das consequências da Teoria da Relatividade é que o tempo não é o mesmo para observadores que estejam em sistemas de referência diferentes.

Para um observador que esteja em um sistema de referência, eventos que acontecem em outro não têm a mesma duração.

FILME: O TEMPO E A TEORIA DA RELATIVIDADE (23 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=0M7z1t4kdPM&noredirect=1>

MÚLTIPLOS E SUBMÚLTIPLOS DO SEGUNDO

Múltiplos		
minutos	Hora	dia
min	h	d
60 s	60 min = 3.600 s	24 h = 1.440 min = 86.400s

Submúltiplos do segundo:

- **décimo de segundo: 0,1s ou 1/10 s**
- **centésimo de segundo: 0,01s ou 1/100 s**
- **milésimo de segundo: 0,001s ou 1/1000 s**

MÚLTIPLOS E SUBMÚLTIPLOS DO SEGUNDO

Cuidado: Nunca escreva 2,40h como forma de representar 2h40 min.
O sistema de medidas de tempo não é decimal.

$$2,40 \text{ h} = 2 \text{ h} + \frac{40}{100} \text{ h} = 2 \text{ h e } 24 \text{ minutos}$$

$$\frac{\cancel{40}}{\cancel{100}} \cdot \cancel{60} \text{ minutos} = 24 \text{ minutos}$$



Atividade 1

- O que significa a fração de tempo $\frac{1}{4}$ de hora?
- A quantos minutos corresponde a $\frac{1}{3}$ de hora?
- A quantos segundos corresponde $\frac{1}{12}$ de hora?

Atividade 2

- Suponhamos que você proponha que as aulas em sua escola comecem às 7h20min. Se a manhã tiver seis horários de aula de 50 minutos e um intervalo de 10min a cada duas horas de aula, qual será o horário de término das aulas desse turno?

Atividade 3

- Numa determinada seção eleitoral, cinco eleitores demoraram para votar, respectivamente: $1\text{min } 4\text{s}$, $1\text{min } 32\text{s}$, $1\text{min } 12\text{s}$, $1\text{min } 52\text{s}$, e $1\text{min } 40\text{s}$. A média aritmética do tempo de votação (em minutos e segundos) desses eleitores é:
- a) $1\text{min } 28\text{s}$ b) $1\text{min } 58\text{s}$ c) 1min d) $1\text{min } 4\text{s}$

OS CALENDÁRIOS OCIDENTAIS

Romano

- Foi estabelecido em 753 a.C.
- Tinha dez meses e totalizava 304 dias.

Juliano

- Foi implantado pelo líder romano Júlio César em 46 a. C. O calendário passou a ter 12 meses e 365 dias.

Gregoriano

- O Papa Gregório XIII modificou o calendário Juliano em 1582 para coincidir o equinócio da primavera com o dia 21 de março e corrigir um erro de 10 dias acumulados por causa dos anos bissextos.

O CALENDÁRIO ISLÂMICO

- Ou **calendário hegírico** é um calendário lunar composto por doze meses de 29 ou 30 dias.
- Tem 354 ou 355 dias.
- A contagem do tempo deste calendário começa com a Hégira (fuga de Maomé de Meca para Medina, em 16 de julho de 622).
- O mês começa quando o crescente lunar aparece pela primeira vez após o pôr-do-sol.
- Tem cerca de 11 dias a menos que o calendário solar.

O CALENDÁRIO CHINÊS

- É um calendário lunissolar.
- Cada ano possui doze lunações, com um total de 354 dias.
- Para não perder a sincronia com o ciclo solar (de 365,25 dias), são acrescentados a cada oito anos noventa dias ao calendário, ou, aproximadamente três lunações.
- Desde 30 de janeiro de 2014, estamos no ano 4712 do calendário chinês.

The image displays a traditional Chinese New Year calendar for the year 2014 (the Year of the Snake). The top section features a red background with gold calligraphy for "Happy New Year" (恭賀新年) and a circular emblem with the character "巳" (Snake). Below this is a detailed grid showing the lunar and solar calendars for each month from January to December. The grid includes columns for the lunar month, the solar month, and the day of the week, with specific lunar phase and festival information for each day.

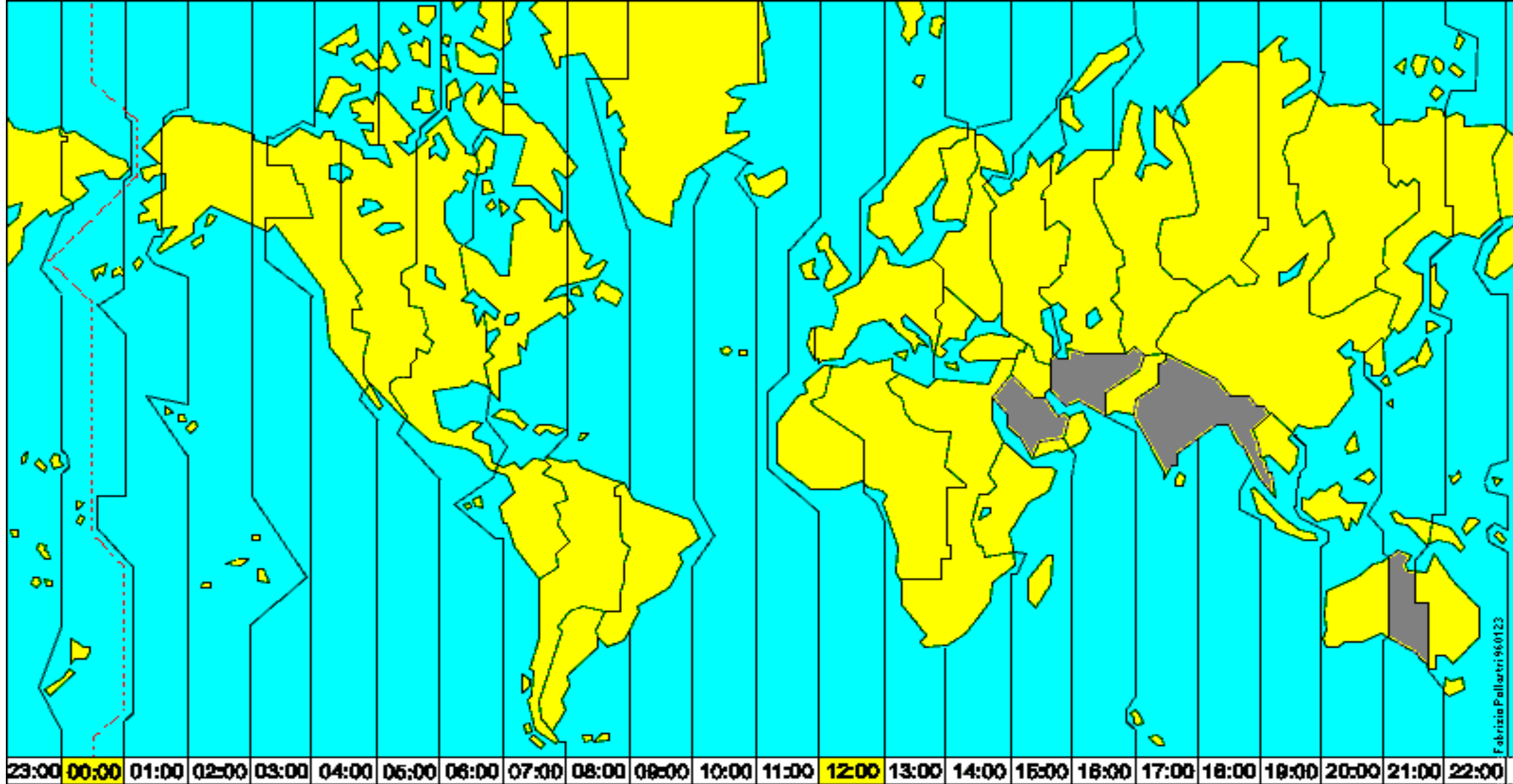
O CALENDÁRIO MAIA

- O **calendário maia** é um sistema de calendários distintos, usado na Mesoamérica pré-colombiana, e por algumas comunidades maias modernas dos planaltos da Guatemala.
- O calendário de 260 dias chama-se tzolkin. A palavra na língua maia iucateque significa "contagem de dias". Combina vinte nomes de dias com os treze números do ciclo trezena para produzir 260 dias únicos. Ele é usado para determinar o momento de eventos religiosos e cerimoniais. Cada dia sucessivo é numerado de 1 a 13 e então começa novamente em 1. A cada dia é dado um nome de uma lista sequencial de 20 dias.
- O calendário (solar) de 360 dias chama-se Haab'. É composto de dezoito meses de vinte dias, mais um período de cinco dias ("dias sem nome") conhecidos como *Wayeb'*. Estima-se que o *Haab'* foi usado pela primeira vez cerca de 550 a.C., tendo como ponto de início o solstício de inverno.
- O sistema numérico maia é essencialmente vigesimal, e cada unidade de uma dada posição representava 20 vezes a unidade na posição que a precedia.

Atividade 4

- Quantos dias têm cada um dos meses do ano?
- A quantos dias corresponde um quadrimestre?
- A quantos meses corresponde $\frac{3}{4}$ de um ano?
- O ano 2018 será bissexto? Por que?

POR QUE O HORÁRIO NÃO É
O MESMO EM TODO
PLANETA?



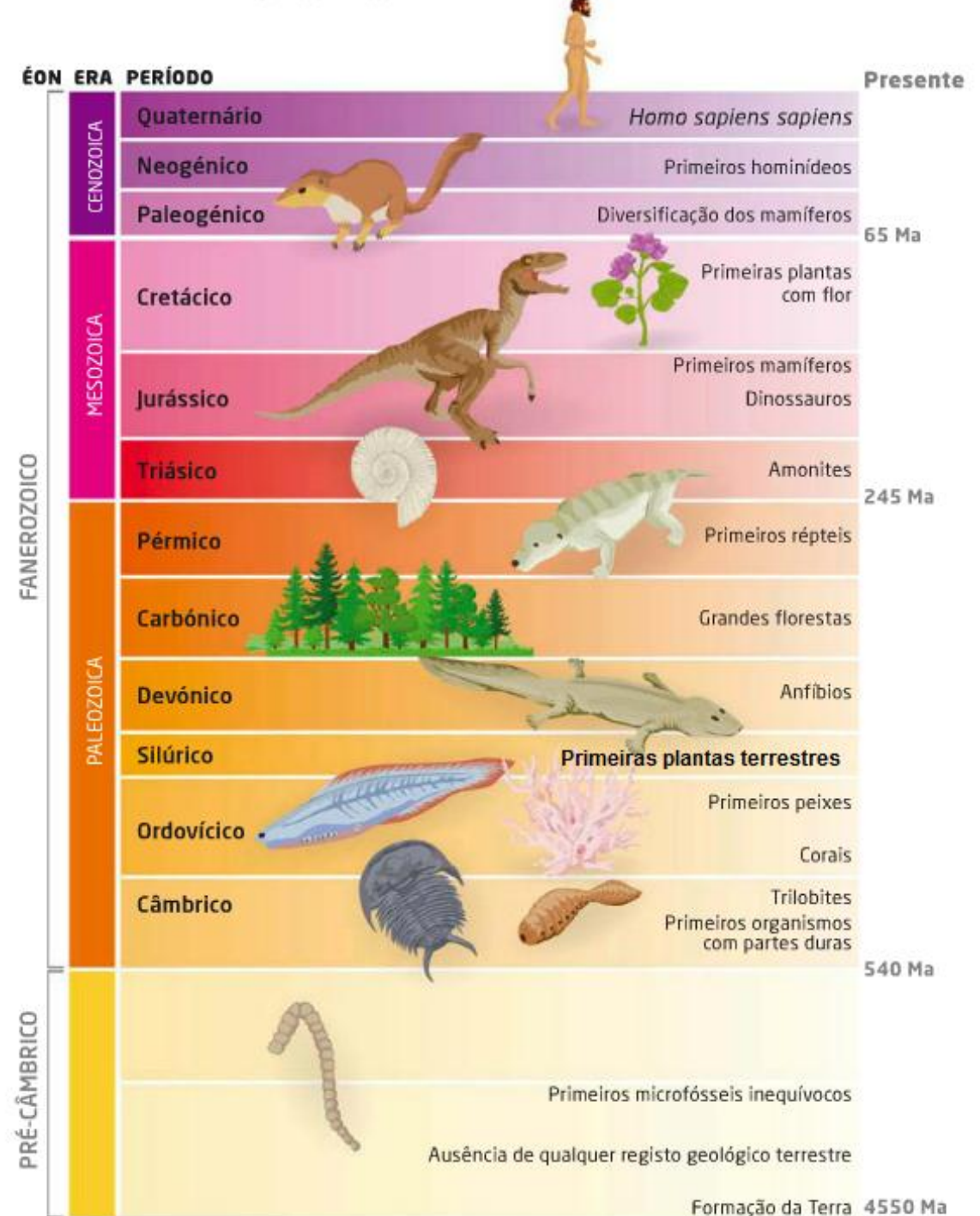
Cada fuso compreende $15^\circ = 1$ hora. Fuso zero é aquele cujo meridiano central passa por Greenwich. Os fusos variam de 0h a +12h para leste de Greenwich e de 0h a -12h para oeste de Greenwich.

Atividade 5

- Se em Brasília forem 16h, que horas serão em Lisboa?
- Se em Brasília forem 8h, que horas serão em Toronto?
- Se em Brasília forem 12h, que horas serão em Sidney?
- Se em Brasília forem 20h, que horas serão em Rio Branco?

O TEMPO GEOLÓGICO

- É dividido em Eons, Eras, Períodos e épocas, que refletem grandes acontecimentos que ocorreram nas histórias geológica e biológica da Terra.
- Cada uma das três Eras do eon Fanerozóico - Paleozóica, Mesozóica e Cenozóica, ilustra um momento especial da história da Terra.
- O limite entre as Eras é pautado por eventos de extinção em massa.

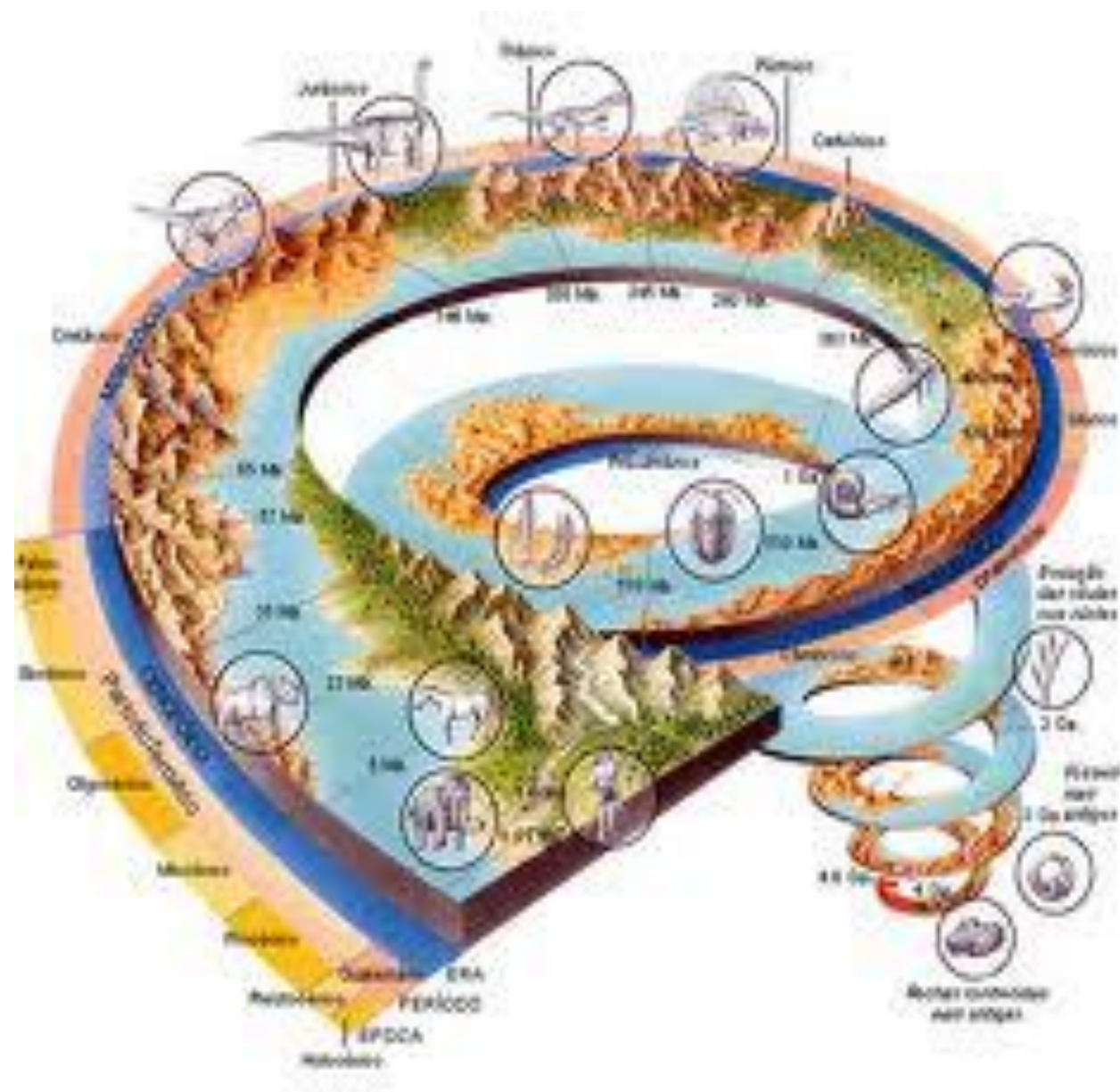


O TEMPO GEOLÓGICO

- Como a idade das rochas pôde ser estimada? Como os fósseis auxiliaram na tarefa de datação das rochas? Como se chegou à ideia de que a Terra tem bilhões de anos? Como se chegou às idades que limitam cada período?

Fonte:

- http://www.ufrgs.br/paleodigital/Tempo_geologico1.html



O CARBONO 14 E A MEDIDA DE TEMPO

- O tempo de existência de um fóssil pode ser determinado a partir da porcentagem de carbon 14 existente nele.
- O carbon 14 é um isótopo radioativo do carbono, que existe na atmosfera numa proporção constante, ingerido pelos seres vivos na alimentação e na respiração.
- Todo ser vivo contém uma porcentagem de carbon 14 igual à existente na atmosfera.
- Quando o organismo morre, o carbon 14 que existe em seu interior se desintegra lentamente, transformando-se em nitrogênio, não sendo mais repostado porque o organismo não respire nem se alimenta.
- O carbono 14 tem meia-vida de 5.600 anos. Decorrido esse tempo, o número de átomos cai para a metade.
- Medindo a porcentagem de carbon 14, e sabendo que essa porcentagem cai para a metade a cada 5.600 anos, os arqueólogos conseguem determinar a idade dos fósseis.

O RELÓGIO CIRCADIANO

- É o relógio biologicamente estabelecido pelos processos que ocorrem em nosso corpo com períodos próximos a 24 horas.
- Esse relógio está sincronizado aos estímulos ambientais e aos períodos iluminados (diurnos) e de escuridão (noturnos) diários.
- Regula nossa vontade de dormir ou acordar e o funcionamento completo de órgãos e sistemas, como o sistema digestivo e a bexiga, cujos funcionamentos são normalmente suprimidos durante a noite.

Atividade para o dia 06 de maio de 2014

- Trazer um instrumento de medida de tempo construído pelo grupo.
- O instrumento deve ser, de preferência, construído com material reaproveitado.