

**Reavaliação da Datação
Sugerida pelo Método
Radiométrico de Carbono-14**

Adauto J. B. Lourenço

Introdução

Métodos de Datação Radiométrica



QUAL A IDADE DO FÓSSIL?

Introdução

Métodos de Datação Radiométrica

- Procuram oferecer uma idade absoluta
- Contradições e problemas nem sempre são abordados
- Pressuposições e limitações comprometem a interpretação

Metodologia

Processos de Desintegração Radioativa

- **Emissão α (alfa)** - isótopos pesados
emissão de um núcleo de hélio (2 prótons + 2 nêutrons)
- **Emissão β (beta)** - isótopos com muitos nêutrons no núcleo
transformação de 1 nêutron em 1 próton
emissão de 1 elétron e 1 anti-nêutrino
- **Emissão de positron** - isótopos com muitos prótons no núcleo
transformação de 1 próton em 1 nêutron
emissão de 1 positron e 1 nêutrino
- **Captura de um elétron**
transformação de 1 próton em 1 nêutron
emissão de 1 nêutrino

Metodologia

Métodos de Datação Radiométrica

- $^{14}\text{C}/\text{N}$ - meia vida: 5.730 anos (emissão β)
fósseis e objetos de origem animal ou vegetal
- $^{40}\text{K}/^{40}\text{Ar}$ - meia vida: 1,25 Ga (captura de um elétron)
datação de rochas (abundância de potássio)
- $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$, $^{235}\text{U}/^{207}\text{Pb}$, $^{232}\text{Th}/^{208}\text{Pb}$ - meia vida: 4,47; 0,704; 14,1 Ga
datação de rochas e cristais
- $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ - proporção varia com o tempo
datação de rochas
- $^{87}\text{Rb}/^{87}\text{Sr}$ - meia vida: 48,8 Ga
datação de rochas
- $^{147}\text{Sm}/^{147}\text{Nd}$ - meia vida: 106 Ga
datação de rochas

Metodologia

Carbono-14

Willard F. Libby criou em 1955 um método que permitia avaliar a idade de uma amostra que contivesse carbono.

Este método ficou conhecido como “datação por carbono 14”. Nele a quantidade de carbono 14 contida no fóssil é medida. Esse valor é então comparado com uma escala cronológica, dando assim a idade do fóssil.

Metodologia

Carbono-14

Formação

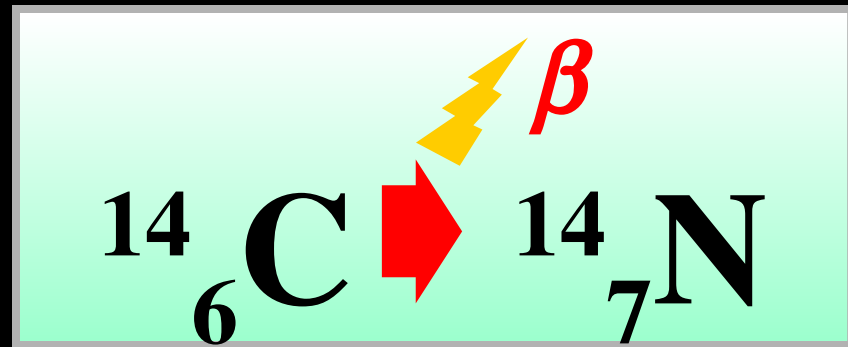
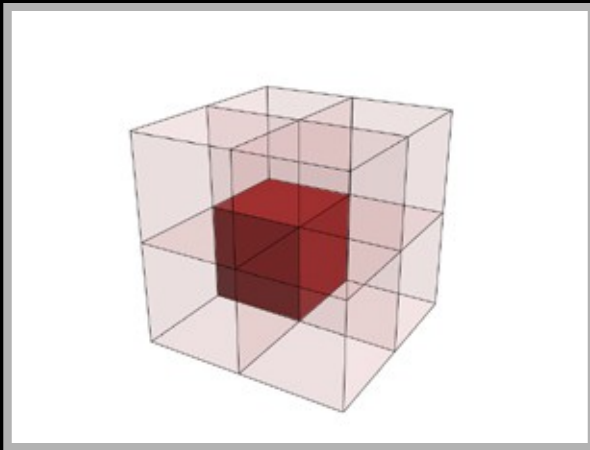


Emissão β



Metodologia

Carbono-14



Na natureza, para cada um trilhão de átomos de carbono um é carbono-14.

800 g de C^{14}

400 g de C^{14}

200 g de C^{14}

100 g de C^{14}

5730 anos

5730 + 5730 anos

5730 + 5730 + 5730 anos

Metodologia

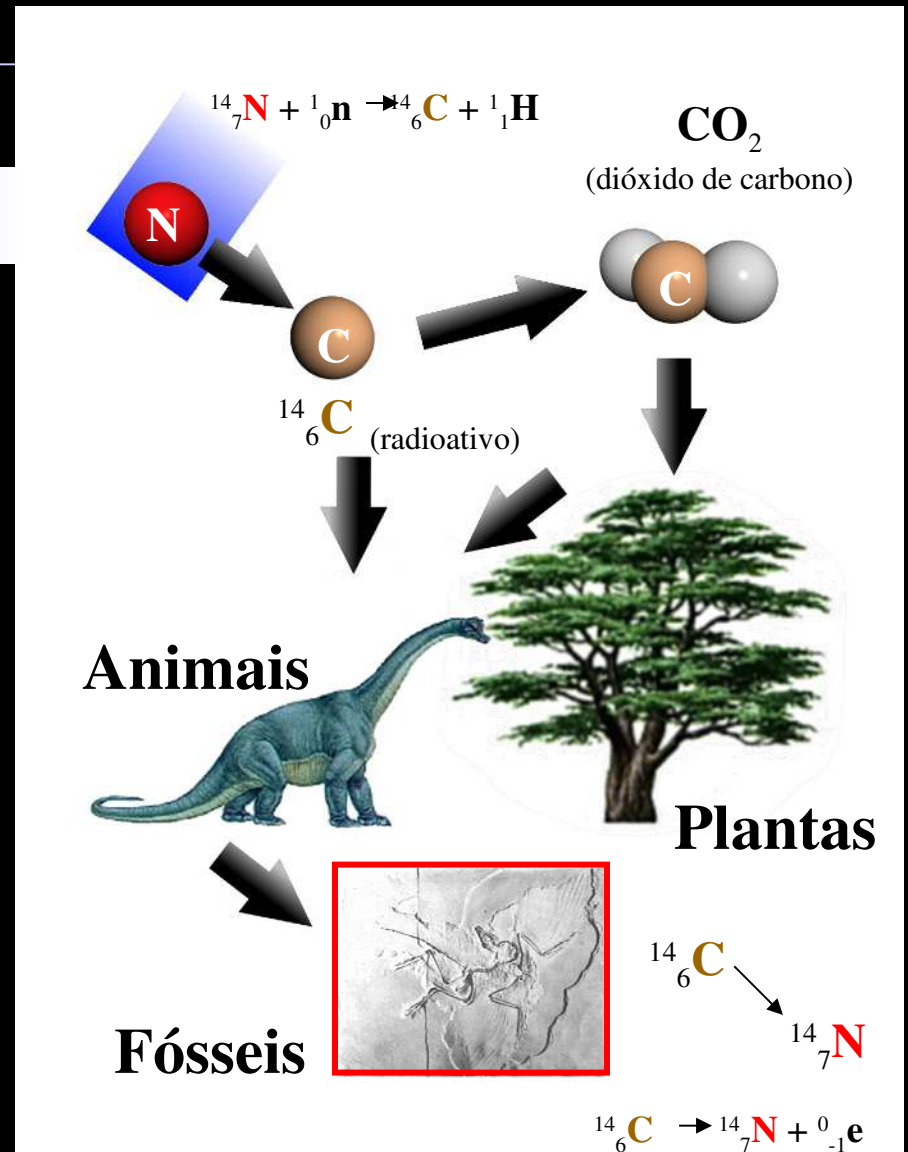
Carbono-14

Diagrama

Metade do
 ^{14}C
se transforma em
 ^{14}N
a cada

5730 anos

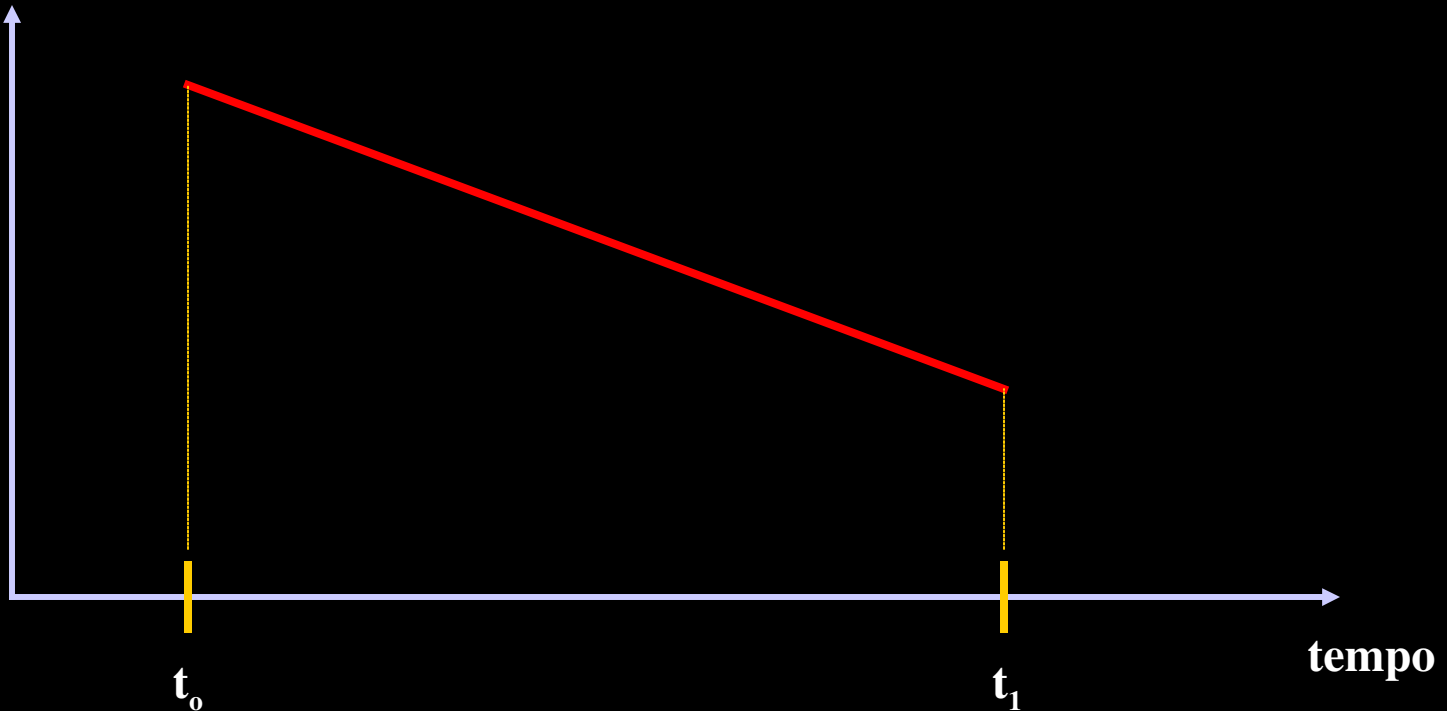
Por ano são produzidos 9,8 kg de ^{14}C
em toda a atmosfera terrestre.



Metodologia

Carbono-14

proporção
 $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$



Metodologia

Carbono-14

Um pedaço de carvão de uma árvore morta numa erupção vulcânica.

Pergunta: Quando ocorreu a erupção?

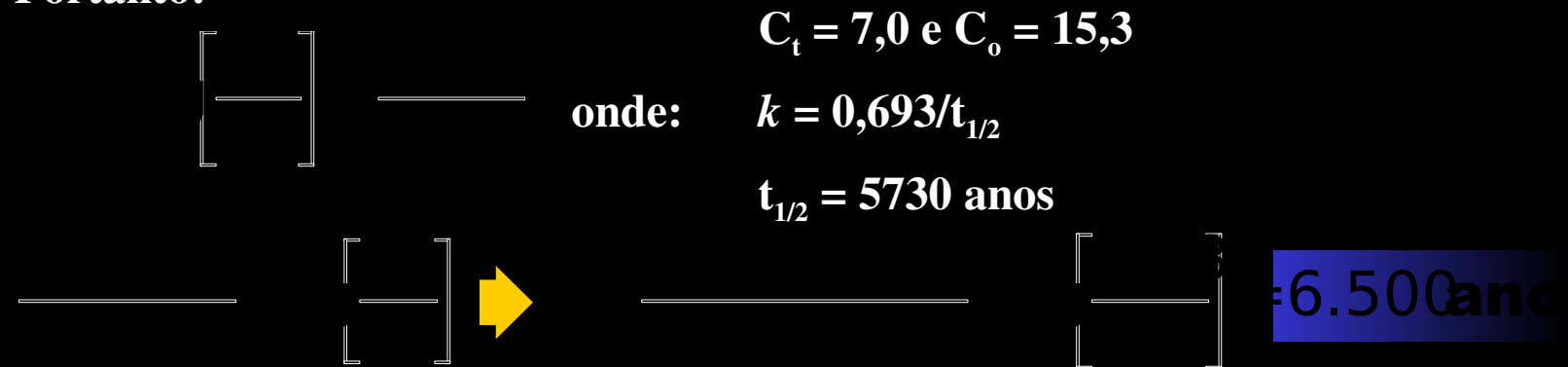
Dados disponíveis do pedaço de carvão:

- 7 desintegrações de carbono-14/minuto/grama de carbono

Dado atual sobre o índice de desintegração do carbono-14:

- 15,3 desintegrações/minuto/grama de carbono

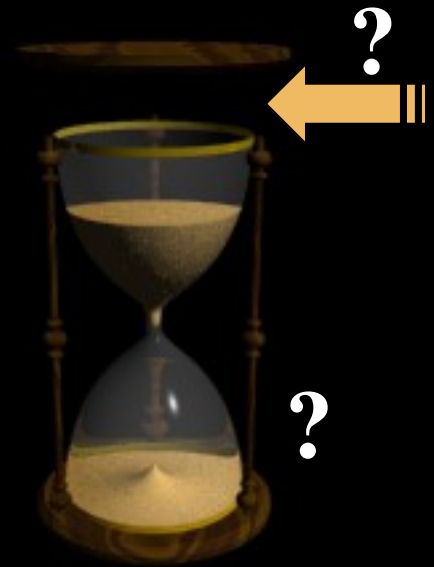
Portanto:



A erupção deve ter ocorrido em 4.500 A.C.

Pressuposições

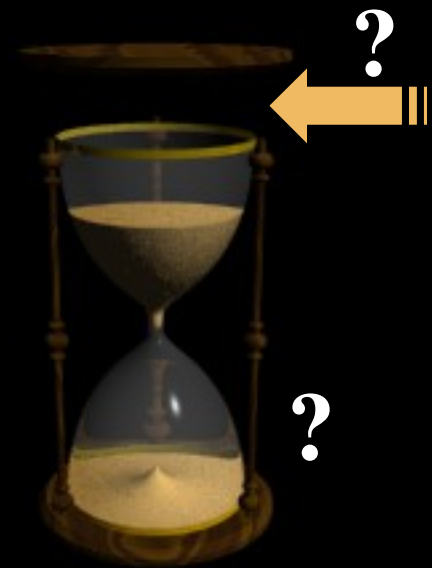
Permanência dos fenômenos e constância das condições



Pressuposições

Permanência dos fenômenos e constância das condições

- As condições iniciais
- A constância da taxa de desintegração
- Um sistema fechado



Pressuposições

As Condições Iniciais



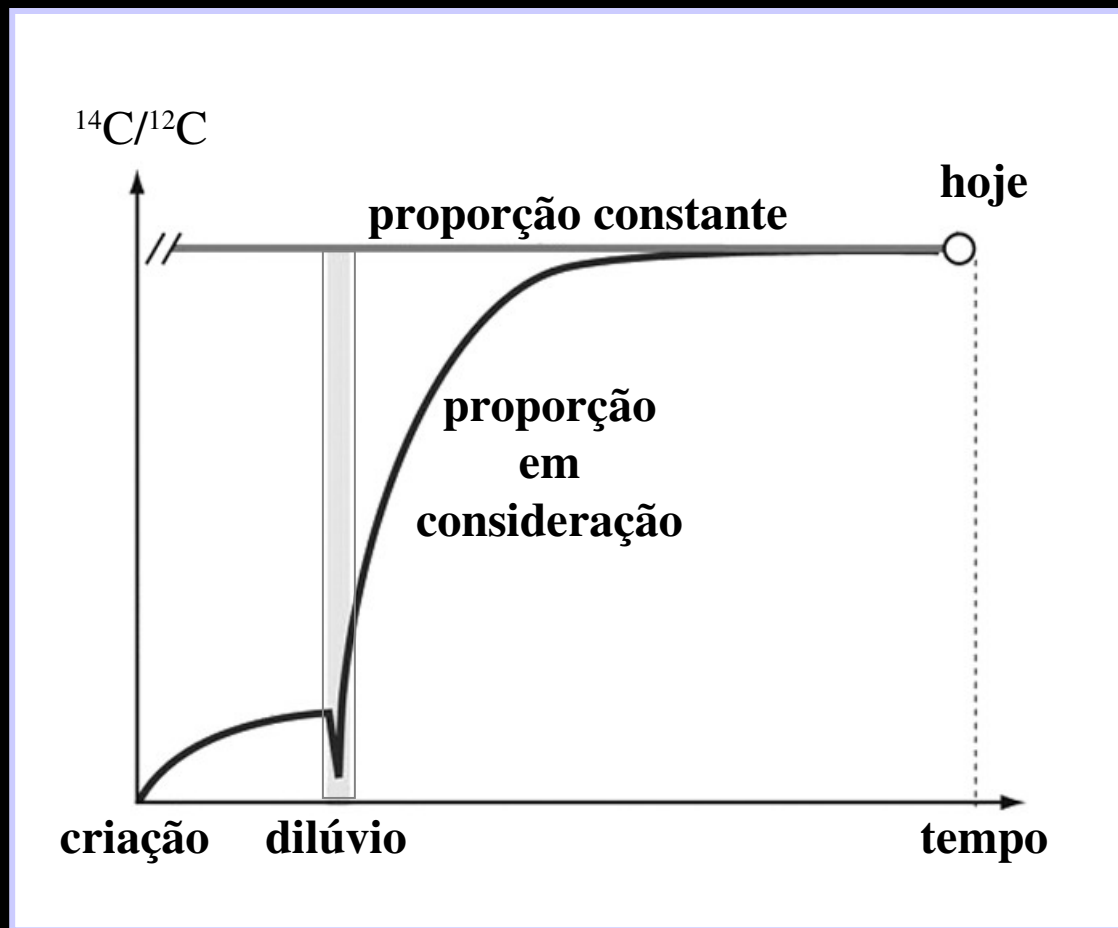
Situação Pré-Diluviana e Pós-Diluviana

- **Maior quantidade de ^{12}C**
maior biomassa, maior quantidade de CO_2
- **Grande quantidade de ^{12}C soterrada**
grande número de plantas e animais
- **Pouco ^{12}C entrando na atmosfera**
devido a decomposição vegetal
- **Aumento considerável da proporção $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$**
menos ^{12}C para diluir na atmosfera



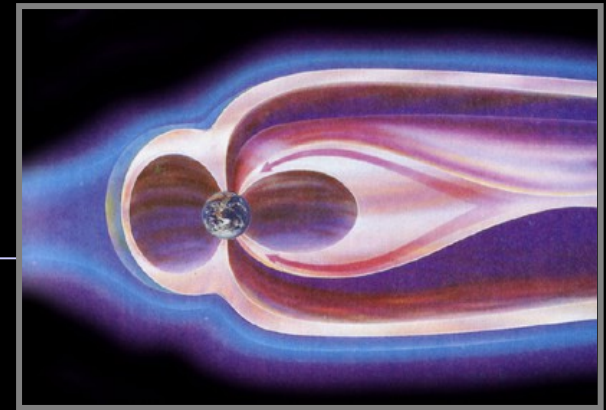
Pressuposições

As Condições Iniciais



Pressuposições

As Condições Iniciais



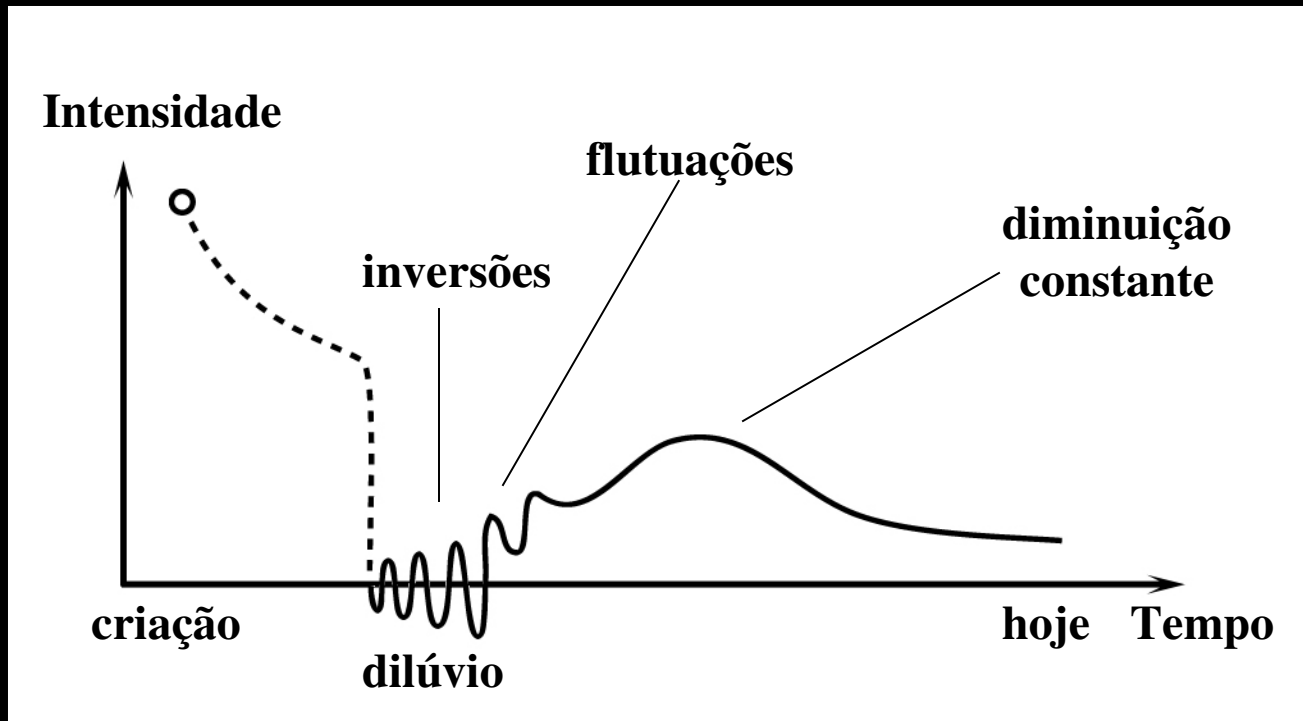
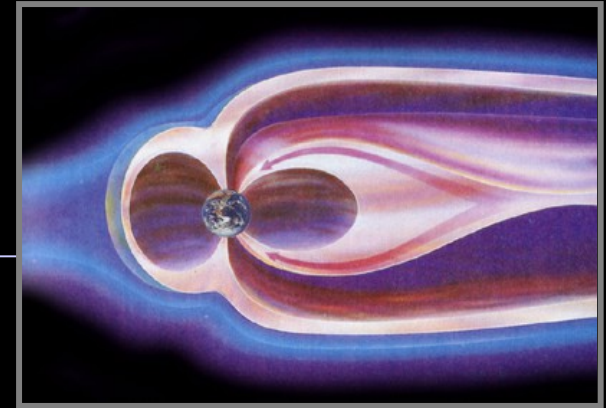
Intensidade do Campo Magnético da Terra

- A causa primária da existência do C.M.
corrente elétrica
- A causa primária da origem da corrente elétrica (1)
alinhamento de pequenos domínios magnéticos
temperaturas do núcleo da terra muito elevadas - *ponto Curie*
- A causa primária da origem da corrente elétrica (2)
dinamo auto-sustentável (gerador elétrico)
condutor líquido - convecção
- A causa primária da origem da corrente elétrica (3)
ciclo: corrente elétrica - campo magnético - corrente elétrica
energia elétrica transformada em calor - *efeito Joule*



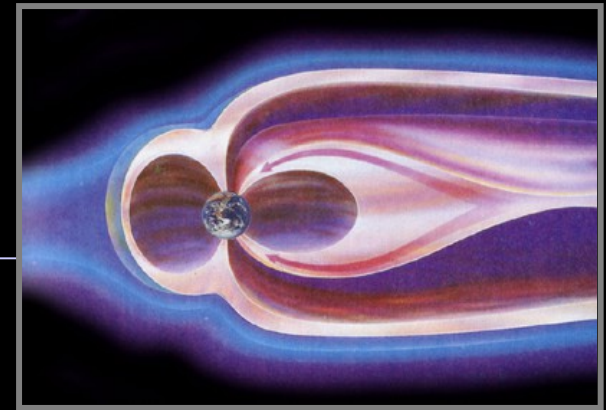
Pressuposições

As Condições Iniciais



Pressuposições

As Condições Iniciais



Estudos indicam que o campo magnético da Terra perde metade da sua energia a cada...

1465 ± 166 anos

Pressuposições

As Condições Iniciais



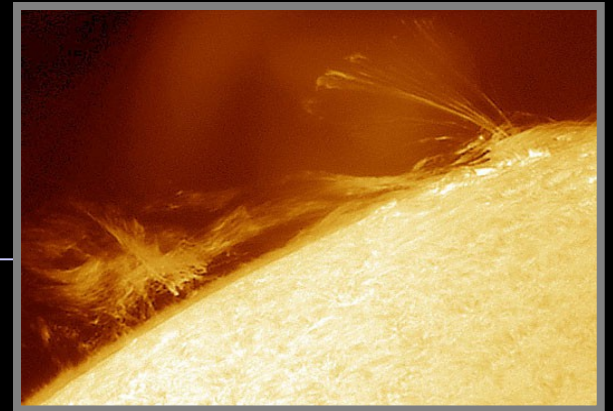
Atividades Vulcânicas



- Fonte de emissão de ^{12}C
produção de CO_2
- Intensidade de atividade vulcânica
alteração na proporção de $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$
- Erros de datação de até vários períodos geológicos

Pressuposições

As Condições Iniciais



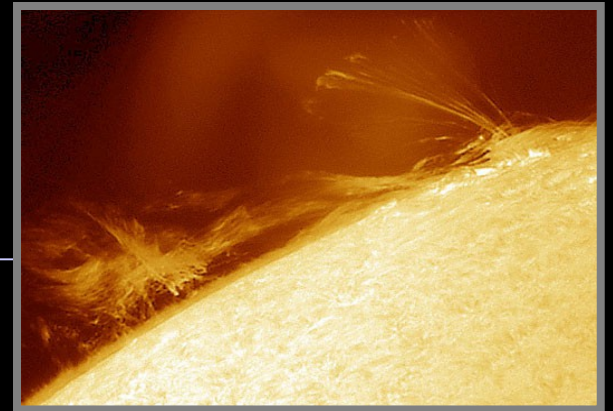
Atividades Solares



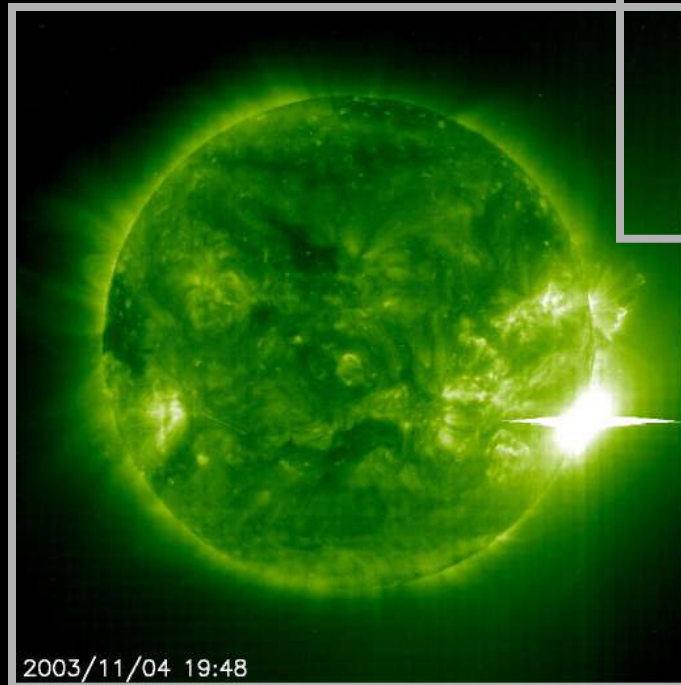
- Aumento de partículas emitidas
maior número de colisões com nitrogênio da atmosfera
- Aumento de ^{14}C produzido
maior número de colisões com nitrogênio da atmosfera
- Alteração da proporção $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$

Pressuposições

As Condições Iniciais



Atividades Solares



2003/11/04 19:48



4 de novembro de 2003

Pressuposições

As Condições Iniciais



Revolução Industrial



- Alta produção de ^{12}C

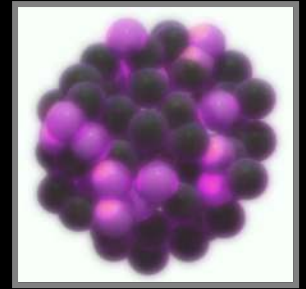
alteração dos níveis de ^{12}C na atmosfera

produção de CO e CO_2

contaminação

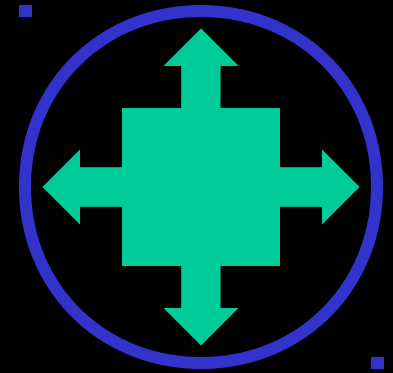
Pressuposições

A Constância nas Taxas de Desintegração



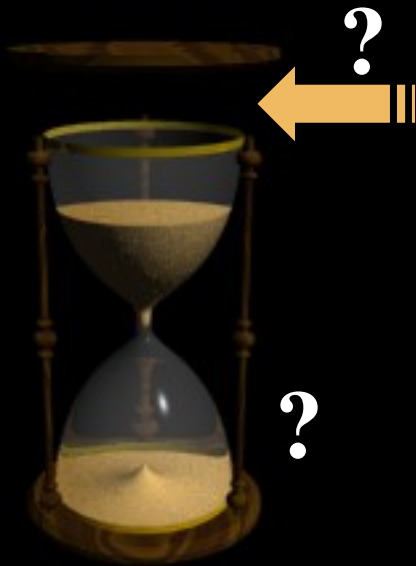
- Estudos em laboratório com decomposição β
Se eletrons são removidos a taxa de desintegração se torna bilhões de vezes maior
- Publicações
evidenciando uma taxa maior de desintegração no passado que as taxas atuais
- ^{14}C
não deve ter experimentado uma alta taxa de aceleração devido a ser uma transição “permitida”, curta meia-vida





Pressuposições

Um Sistema Fechado



- **Processos geológicos alteram as proporções**
elementos dissolvidos através de
processos hidrotérmicos
águas subterrâneas
difusão em minerais
metamorfismos

Interpretação dos Dados

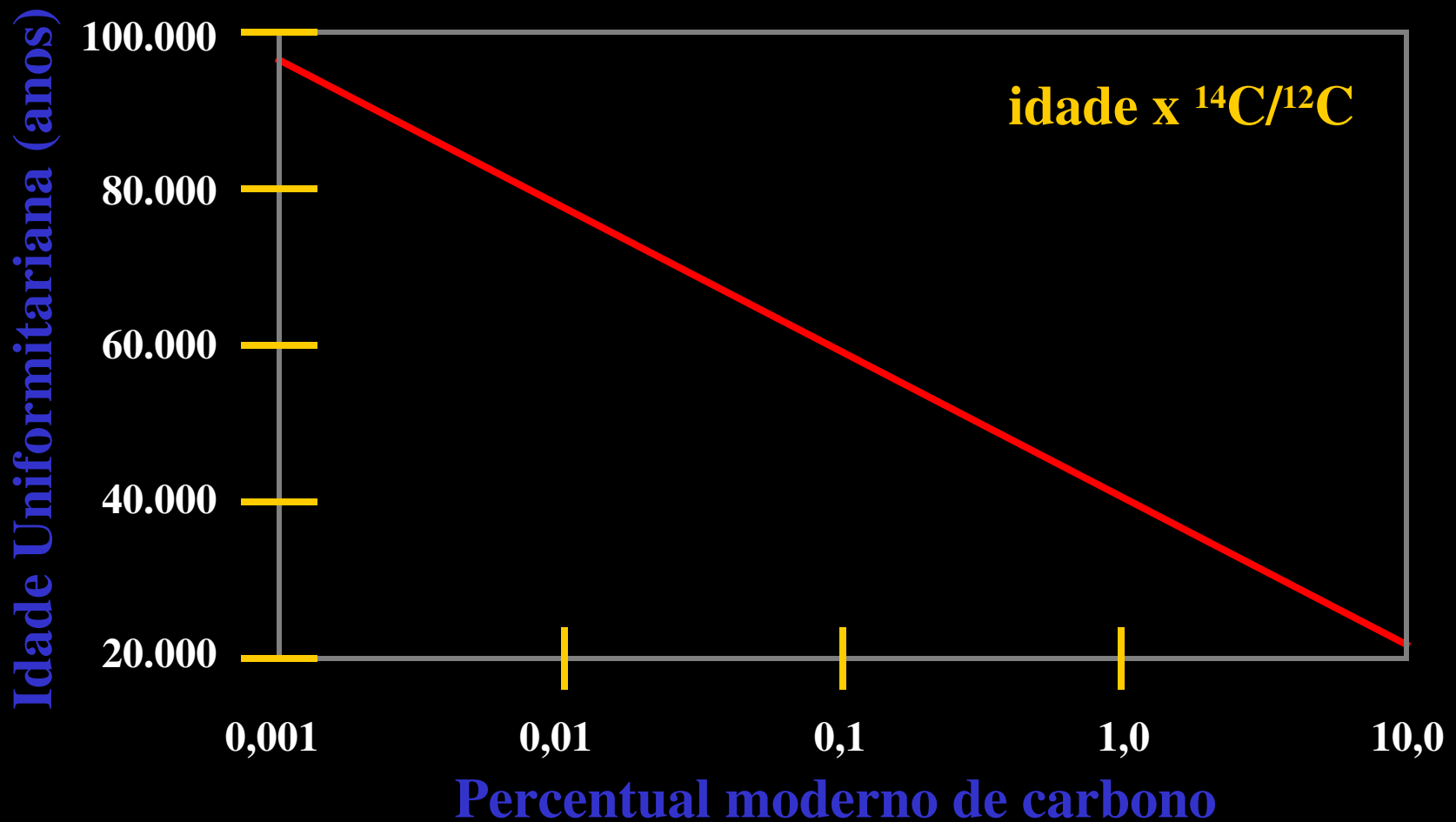
A meia vida do ^{14}C

- 1 g de carbono possui 5×10^{22} átomos
- Proporção atual de $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$: 1 para 1 trilhão
- 1 g de carbono possui 6×10^{10} átomos de ^{14}C
- A meia-vida do ^{14}C é de 5730 anos
- Após 43,6 meia-vidas (± 250.000 anos)

Não deveria conter ^{14}C detectável

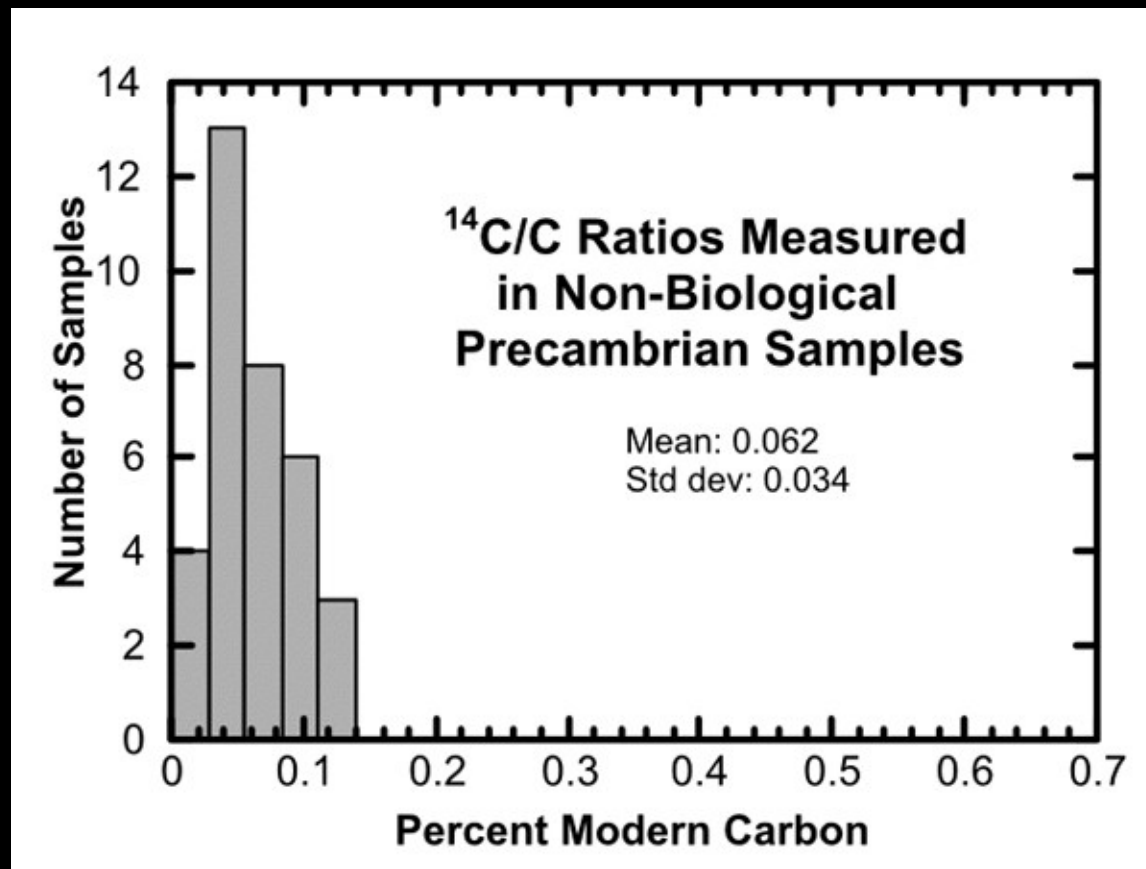
Interpretação dos Dados

A meia vida do ^{14}C



Interpretação dos Dados

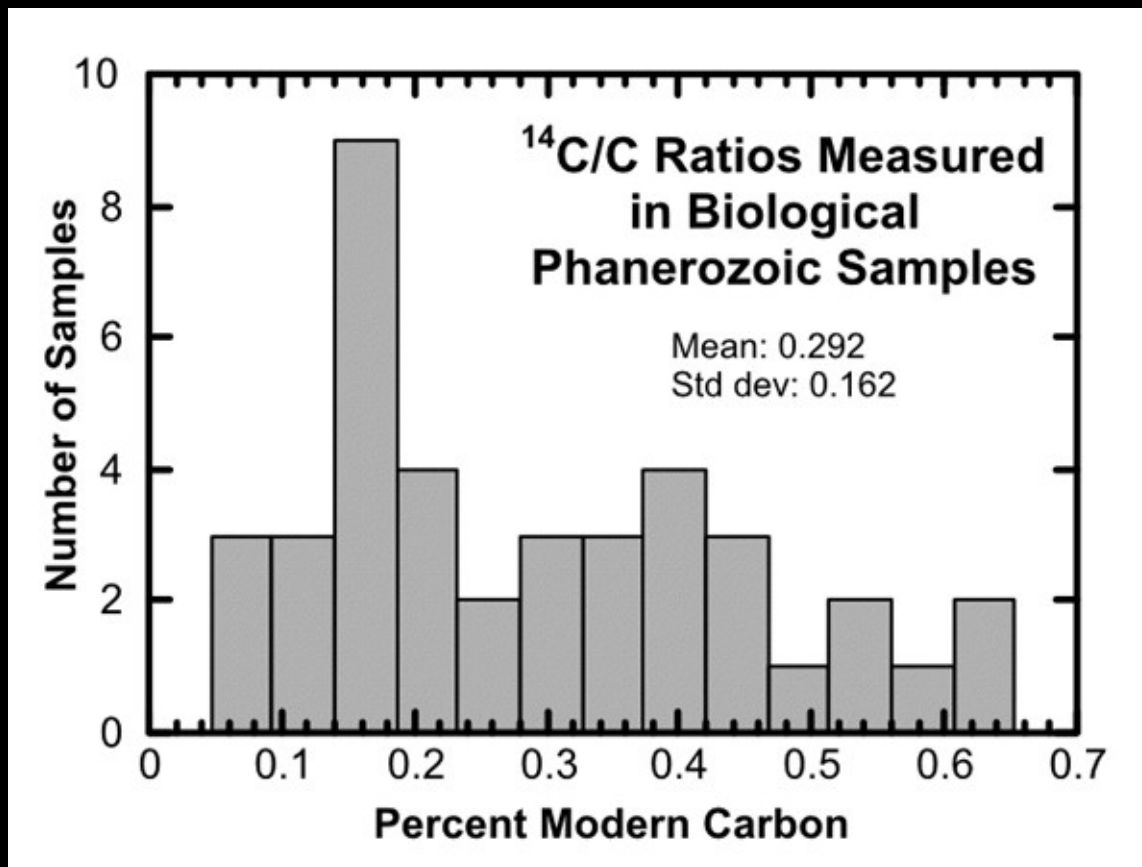
AMS (Accelerator Mass Spectrometry)



Fósseis que não deveriam conter ^{14}C (^{14}C dead)

Interpretação dos Dados

AMS (Accelerator Mass Spectrometry)



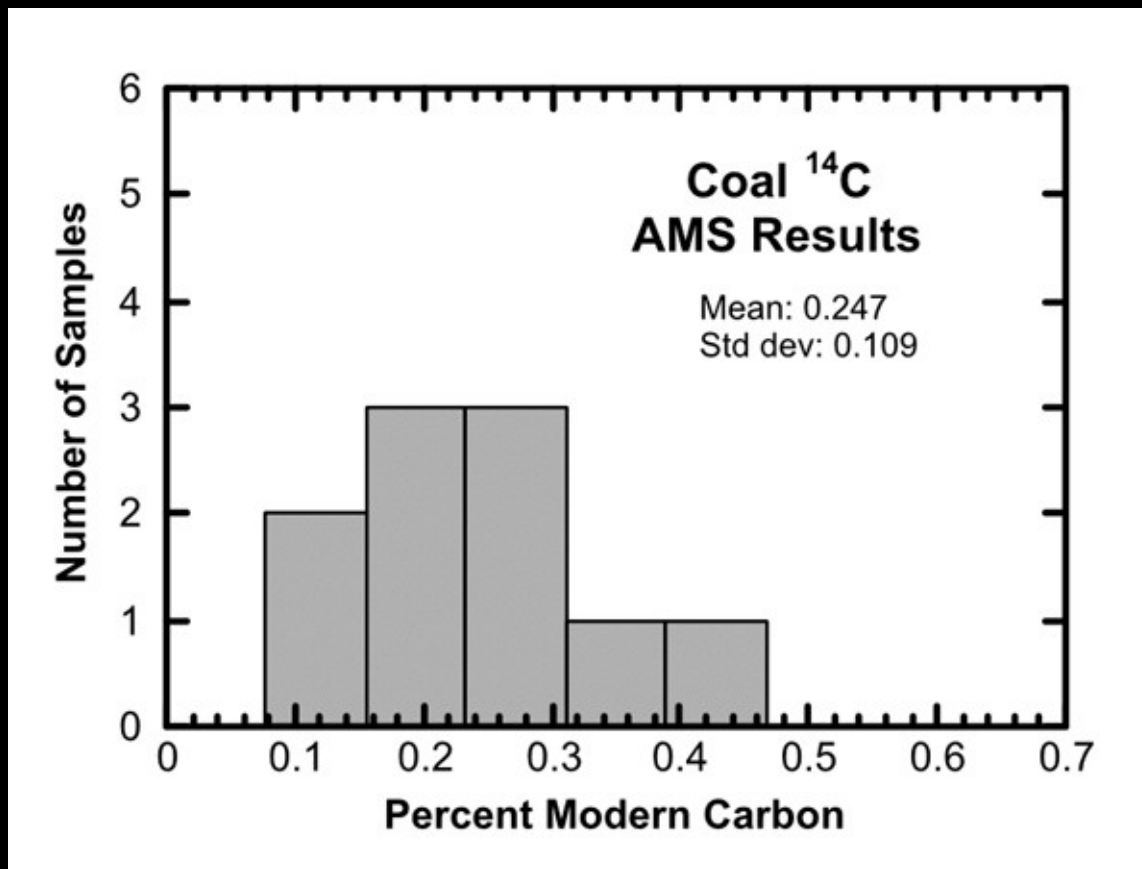
A quantidade de ^{14}C nas amostras sugere que os organismos morreram ao mesmo tempo praticamente.

(Compatível com o modelo criacionista de um dilúvio global.)

Fósseis que não deveriam conter ^{14}C (^{14}C dead)

Interpretação dos Dados

AMS (Accelerator Mass Spectrometry)



Amostras:

- Eoceno
- Cretáceo
- Pensilvaniano

(Compatível com o modelo criacionista de um dilúvio global.)

Resultados da pesquisa da equipe **RATE** (*Radioisotopes and the Age of the Earth*)

Fósseis que não deveriam conter ^{14}C (^{14}C dead)

Interpretação dos Dados

AMS (Accelerator Mass Spectrometry)

**Diamantes do período Pré Cambriano
(mais de 600.000.000 de anos)**

possuem ^{14}C

**formados a 200 km de profundidade
não existe possibilidade de contaminação**

datação: 58.000 anos!

John R. Baumgardner (Los Alamos National Laboratory)

Conclusão

Métodos de Datação Radiométrica: ^{14}C

“... o presente é a chave para o passado.”

Charles Lyell

UNIFORMITARISMO

É verdade ???