

DISCUSSÃO 8

AS GRANDES QUESTÕES SOBRE O TEMPO

**Parte 2: Objeções acerca
de uma criação recente**

Ariel A. Roth
sciencesandscriptures.com

ESBOÇO

- 1. Introdução: As questões**
- 2. Objeções de tempo acerca de uma criação recente**
 - a. Recifes de coral: vivos e fósseis**
 - b. Glaciação antiga**
 - c. Datação radiométrica**
- 3. Conclusões**
- 4. Perguntas de revisão**

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O principal conflito na controvérsia do tempo é se, em particular, a vida tem estado aqui na Terra, evoluindo por bilhões de anos, ou se, como a Bíblia implica, Deus criou a vida aqui apenas alguns milhares de anos atrás.

Os detalhes de várias interpretações foram apresentados na discussão anterior: Parte 1 de AS GRANDES QUESTÕES SOBRE O TEMPO (Discussão 7). O contraste entre os dois modelos que estão sendo considerados é enorme, e para obter um relato mais completo, você também pode ler a próxima discussão, Parte 3 de AS GRANDES QUESTÕES SOBRE O TEMPO (Discussão 9), que trata de dados do lado oposto da controvérsia sobre o Tempo.

1. INTRODUÇÃO

Diversos fatores da natureza são comumente mencionados quando a ideia de uma criação recente é desafiada. Nós consideraremos: (a) recifes de coral, (b) camadas glaciais (camadas anuais no gelo) e a (c) datação radiométrica.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

**a. Recifes de coral:
vivos e fósseis**

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

a. Recifes de Coral


O autor dessas discussões (Ariel A. Roth) passou vários anos com seus alunos de pós-graduação estudando fatores relacionados ao crescimento dos recifes de coral. Recifes de coral crescem quase que exclusivamente nos trópicos e você tem que ir lá para estudá-los. Algumas das principais instalações de pesquisa foram disponibilizadas para o seu estudo. Abaixo estão cinco ilustrações de três exemplos de instalações que usaram. (1) O Instituto de Biologia Marinha do Havaí (2) a embarcação de pesquisa Alpha Helix do Instituto Oceanográfico Scripps no atol de Enewetak; (3) O Hydrolab nas Bahamas onde viveram durante uma semana debaixo d'água muito perto do coral que estudavam. (4) Interior do Hydrolab, o autor está no beliche superior; (5) Hydrolab no Museu Nacional Smithsoniano, agora transferido para a sede do NOAA (Departamento Nacional de Administração Oceânica e Atmosférica dos Estados Unidos da América).



Instituto de Biologia Marinha do Haváí



Embarcação de pesquisa Alpha Helix no atol de Enewetak

A photograph of the Hydrolab underwater laboratory in the Bahamas. The image shows a large, spherical, white chamber with a prominent circular opening on its front, resting on a sandy ocean floor. The chamber is connected to various cables and equipment. To the left, there is a large, dark, textured rock formation. The background shows a shallow, sandy seabed with some faint structures or equipment visible in the distance. The entire scene is captured in a monochromatic blue color scheme.

Hydrolab no oceano, nas Bahamas



Dentro do Hydrolab



**Hydrolab no Museu Nacional
Smithsoniano**

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

**a. Recifes de coral:
os corais vivos**

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

a. RECIFES DE CORAL (recifes vivos)

A questão sobre o tempo é se os recifes vivos poderiam ou não crescer enormes, crescendo lentamente, profundamente, nos poucos milhares de anos desde a criação ou o Dilúvio de Gênesis como descrito na Bíblia.

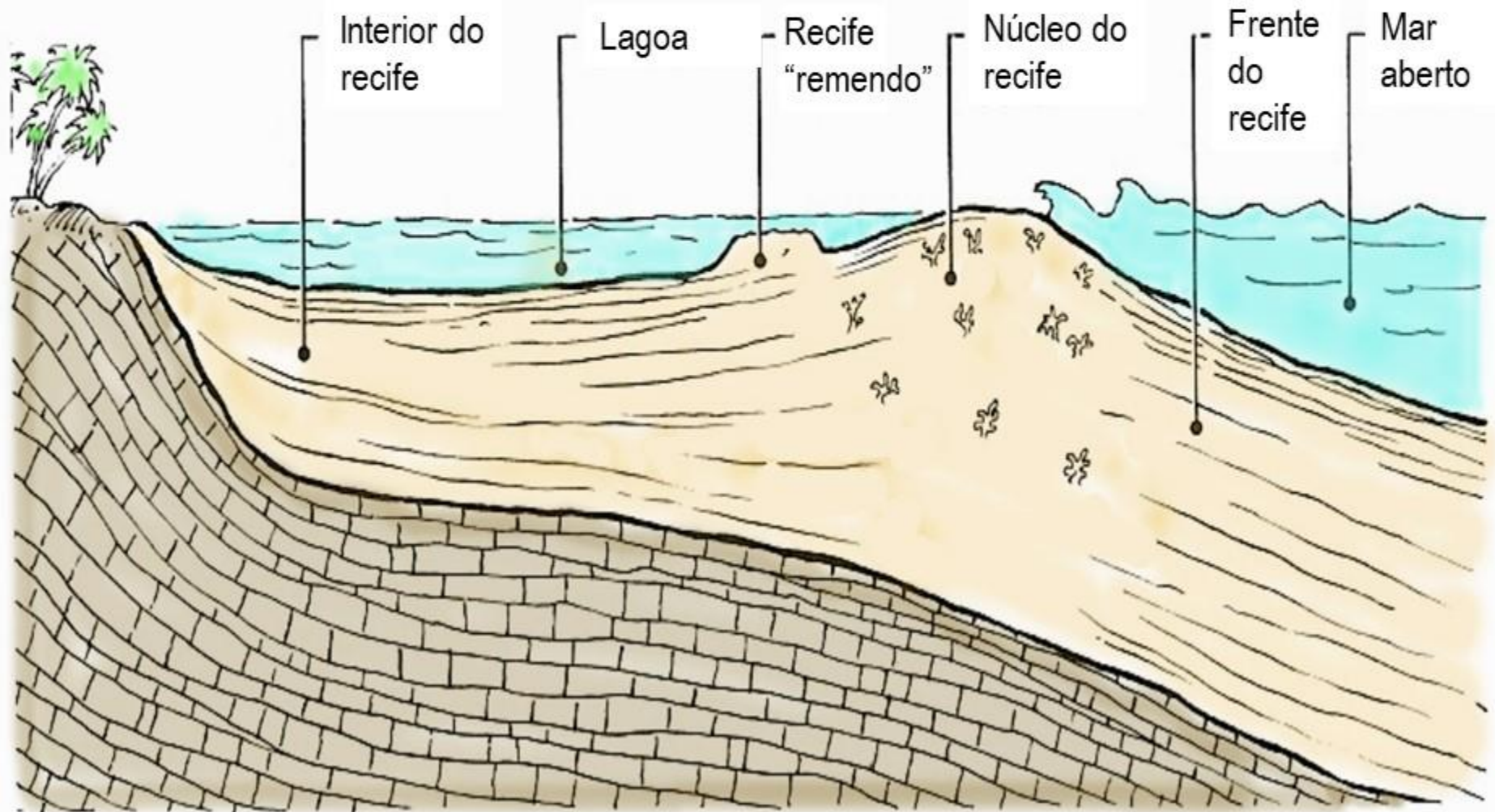
Existem vários tipos de recifes. Os recifes que crescem nos lados das ilhas são chamados recifes de franjas. Geralmente os recifes circulares são chamados de atóis. Estes são os mais profundos e aqueles que estamos mais interessados já que levaria mais tempo para crescerem. Eles consistem de um anel de ilhas e cumes entre as ilhas, todos feitos de calcário, que se encontram no mar aberto acima de rochas vulcânicas mais profundas. Assume-se que o calcário tenha sido produzido por corais, algas, etc. O centro do anel é parcialmente preenchido com calcário, deixando uma lagoa rasa de água do mar acima.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

a. RECIFES DE CORAL (recifes vivos, continuação)

O *slide* seguinte é uma seção transversal de um recife de franja típico. As camadas claras na ilustração representam o recife que se encontra acima de outras camadas mais escuras da rocha. O recife é calcário (carbonato de cálcio) e é produzido por organismos vivos localizados na parte superior do núcleo. Lá, corais, algas e outros organismos precipitam o calcário de produtos químicos na água do mar.

SEÇÃO TRANSVERSAL DE UM RECIFE



2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

a. RECIFES DE CORAL (recifes vivos, continuação)

O próximo *slide* é uma vista de parte do Atol de Enewetak, um recife vivo na região oeste do Oceano Pacífico. É um anel de recife de cerca de 30 quilômetros de diâmetro acima da rocha vulcânica. A lagoa está à esquerda da linha do material de recife que corre através da imagem, enquanto o oceano profundo fica à direita. Neste atol, há mais de três dezenas de ilhas que sobem acima do nível do mar. Uma ilha é vista no final da seta. O recife é quase tão espesso (profundo) como a ilha é longa. Após a Segunda Guerra Mundial, uma das ilhas foi eliminada por um único teste de bomba de hidrogênio.



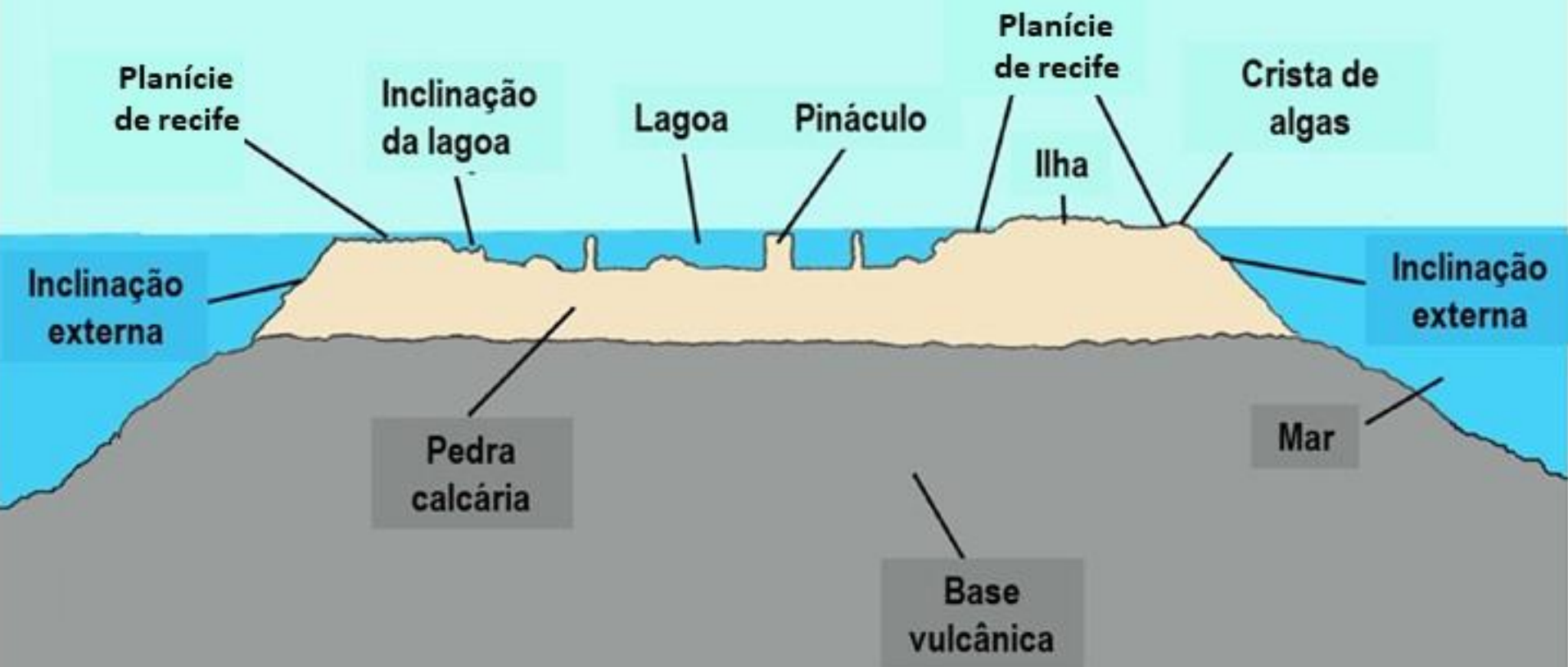
Atol de Enewetak

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

a. RECIFES DE CORAL (recifes vivos, continuação)

Uma seção transversal de um atol é ilustrada no próximo *slide*. A pedra calcária bege fica acima do montículo de rocha vulcânica cinza. A perfuração no calcário revela alguns corais fósseis, etc., embora sejam mal preservados, especialmente nas regiões mais profundas do recife.

SEÇÃO TRANSVERSAL DE UM ATOL



2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

a. RECIFES DE CORAL (recifes vivos, continuação)

Os recifes vivos crescem muito devagar e alguns são tão grandes que alguns cientistas afirmam que levaria mais de cem mil anos ou mesmo muito mais tempo para que crescessem até o tamanho atual. O exemplo principal é o atol de Enewetak que tem uma espessura de cerca de **1405 metros** de material de recife aparente.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

a. RECIFES DE CORAL (recifes vivos, continuação)

Relatórios na literatura científica sugerem taxas de crescimento dos recifes de 0,8 a 414 milímetros por ano e taxas máximas de crescimento de corais de 432 milímetros por ano. (Ver págs. 235-241 do livro: Roth, A A. *Origins: Linking Science and Scripture* [págs. 230-232 na versão em português, *Origens: Relacionando a Ciência com a Bíblia*] para referências e discussão.) As taxas máximas permitiriam o crescimento de Enewetak em menos de 3500 anos, não desafiando assim uma criação recente. Mas é preciso postular condições ótimas ao longo desse tempo, especialmente na superfície do oceano onde os recifes crescem mais rápido. O coral também poderia ter crescido mais rápido no passado, quando tínhamos menos poluição. Outros organismos também poderiam estar envolvidos. Independentemente disso, o problema proposto de recifes vivos não é um bom argumento contra a Bíblia, uma vez que potencialmente esses recifes espessos poderiam ter crescido em poucos milhares de anos desde o Dilúvio de Gênesis.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

a. RECIFES DE CORAL (Recifes vivos, continuação)

Na verdade, os recifes crescem tão rapidamente que, no contexto das mudanças muito lentas postuladas ao longo das longas eras geológicas, pode-se perguntar por que nós temos recifes “afogados”, i.e., submersos. Corais e algas exigem luz para crescer e se tornarem recifes significativos; e esta luz só está disponível perto da superfície do oceano. Há muitos recifes em torno do atol de Enewetak e diversos deles encontram-se a mais de um quilômetro de profundidade, onde, praticamente, não há luz. Raciocinou-se que quando estes recifes submersos começaram a crescer, as rochas vulcânicas sobre as quais eles cresceram estavam perto da superfície e as camadas vulcânicas gradualmente afundaram enquanto o crescimento ativo manteve o topo dos recifes na superfície do oceano. Alguns como Enewetak continuaram crescendo, enquanto outros não, e “se afogaram” [i.e., afundaram e morreram], provavelmente por causa da falta de luz.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

a. RECIFES DE CORAL (recifes vivos, continuação)

Uma questão para aqueles que acreditam em longas eras geológicas é que, como o fundo do oceano afunda cerca de 0,1 mm por ano, enquanto recifes crescem a uma taxa de 1 a 424 mm por ano. Por que temos recifes “afogados” [submersos]?

O próximo *slide* ilustra esquematicamente a relação entre recifes submersos e recifes vivos no oeste do Pacífico. Os "guyots" ilustrados são grandes montes vulcânicos de topo plano encontrados no oceano.



RECIFES SUBMERSOS

(Exagero vertical X 10)

Recifes submersos
de pedra calcária

Recifes de pedra
calcária

Darwin
Guyot

Horizon
Guyot

Montanha
submersa

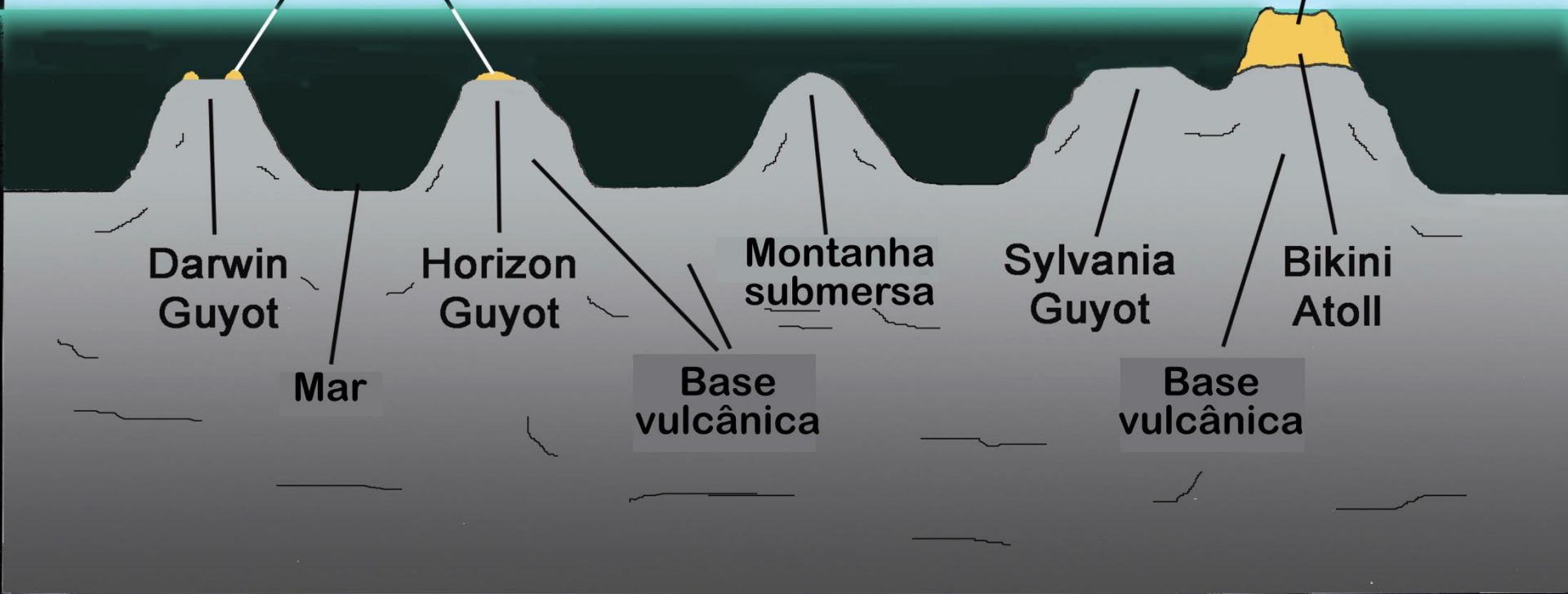
Sylvania
Guyot

Bikini
Atoll

Mar

Base
vulcânica

Base
vulcânica



2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

a. RECIFES DE CORAL (recifes vivos, continuação)

Uma citação de um geólogo que não acredita em uma criação recente é fornecida no próximo *slide*. Ele levanta a intrigante questão dos recifes submersos. Quando ele fala de "1000 μm / ano", isso é o mesmo que 1 milímetro por ano, etc., mas também mantenha em mente que alguns recifes são relatados como crescendo centenas de vezes mais rápido do que a taxa que ele propõe.

Enquanto vários outros fatores poderiam estar envolvidos no enigma dos recifes submersos, e ainda temos muito a aprender sobre os recifes, é interessante notar que a atividade geológica mais rápida que estaria associada com o Dilúvio de Gênesis poderia resolver o dilema da lenta taxa de caimento. Essa possibilidade não é considerada na citação no próximo *slide*.

Wolfgang Schlager. 1981. The paradox of drowned reefs and carbonate platforms [O paradoxo dos recifes afogados e as plataformas de carbonato]. Geological Society of America Bulletin 92(4):197-211.

“O potencial de crescimento de 1.000 μm / ano [1 mm / ano] excede qualquer aumento relativo do nível do mar causado por processos de longo prazo no registro geológico. A crosta oceânica recém-formada abaixa a um máximo de 250 μm / ano [1/4 mm / ano], as médias de caimento da bacia são de 10 a 100 μm / ano [1/100 a 1/10 mm por ano], e o nível do mar aumenta devido ao aumento da quantidade de espalhamento do fundo do mar em menos do que 10 μm / ano [1/100 mm / ano]. Pulsações rápidas de elevação relativa do nível do mar ou redução do crescimento bentônico por deterioração do ambiente permanecem **as únicas explicações plausíveis** de ‘afogamento’ [submersão]”.

[Estas não são as "únicas explicações plausíveis". A ação rápida associada ao catastrófico Dilúvio de Gênesis é outra explicação, que será considerada a seguir.]

EM OUTRAS PALAVRAS:

a. RECIFES DE CORAL (recifes vivos, continuação)

Como observado no *slide* anterior, um geólogo está intrigado com os recifes submersos porque as supostas mudanças geológicas durante longas eras geológicas, como a formação da crosta do oceano e o afundamento do fundo do oceano, são assumidos como muito lentos. Nesse cenário, não deveríamos ter recifes submersos, porque os recifes crescem muito rápido, embora ele assuma uma taxa de crescimento de recife muito lento de apenas 1 mm por ano. Lembre-se que alguns recifes podem crescer até 400 mm por ano.

EM OUTRAS PALAVRAS:

a. RECIFES DE CORAL (recifes vivos, continuação)

Por outro lado, os recifes submersos podem ser evidência de mudanças rápidas durante ou provavelmente após a catastrófica inundação global de Gênesis. Vários modelos podem ser considerados, mas os dados indicam que algo muito incomum aconteceu. A água pode ter subido, ou o assoalho do oceano pode ter descido tão rapidamente em alguns lugares, que o crescimento do recife não pôde acompanhar, e alguns recifes "afogaram-se" [afundaram e morreram] por falta da luz. Essas são apenas sugestões que precisam de autenticação adicional.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

**a. Recifes de coral:
os recifes fósseis**

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

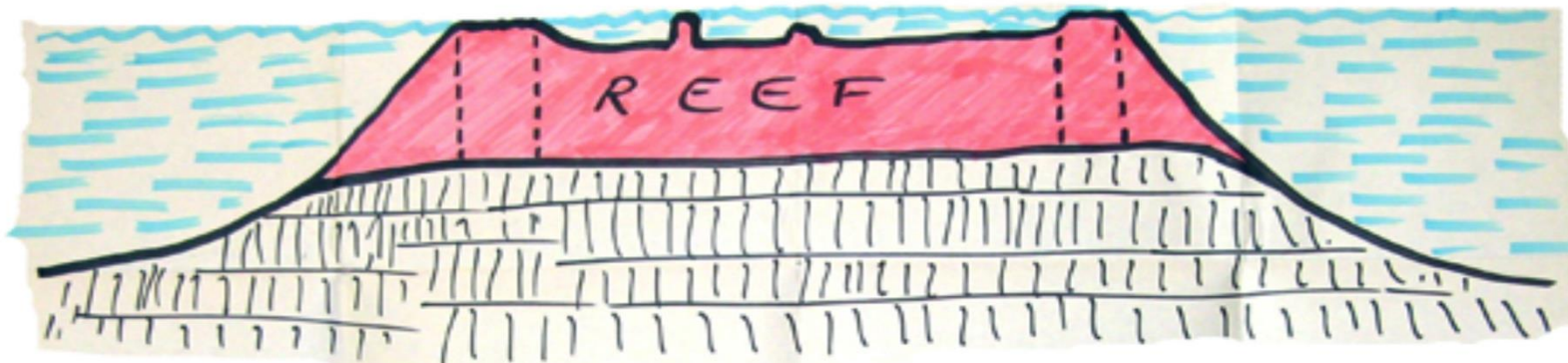
a. RECIFES DE CORAL (recifes fósseis)

Discutimos acima sobre recifes vivos. Outro desafio para uma criação recente que às vezes é colocado são os muitos recifes fósseis relatados nas camadas geológicas da Terra. Eles estão mortos e têm sido relatados em muitas localidades em todo o mundo. Eles levariam um tempo considerável para crescer, especialmente onde se pensa que os recifes tenham crescido um acima do outro, e então você teria que acrescentar o tempo para cada recife crescer.

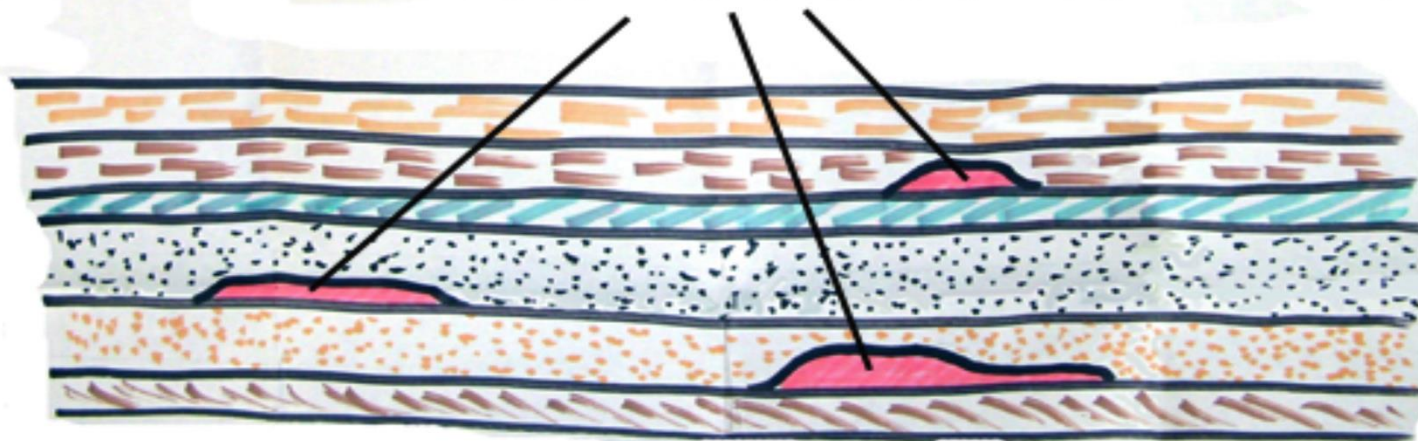
No modelo bíblico, as camadas fósseis são consideradas como tendo sido depositadas principalmente pelo grande Dilúvio de Gênesis. Daí a questão de tempo é: estes recifes fósseis cresceram lentamente ao longo de milhões de anos ou foram formados ou reassentados rapidamente pelo dilúvio de Gênesis?

A figura seguinte ilustra o contraste entre recifes vivos e recifes fósseis como os que vemos agora.

RECIFES VIVOS



RECIFES FÓSSEIS

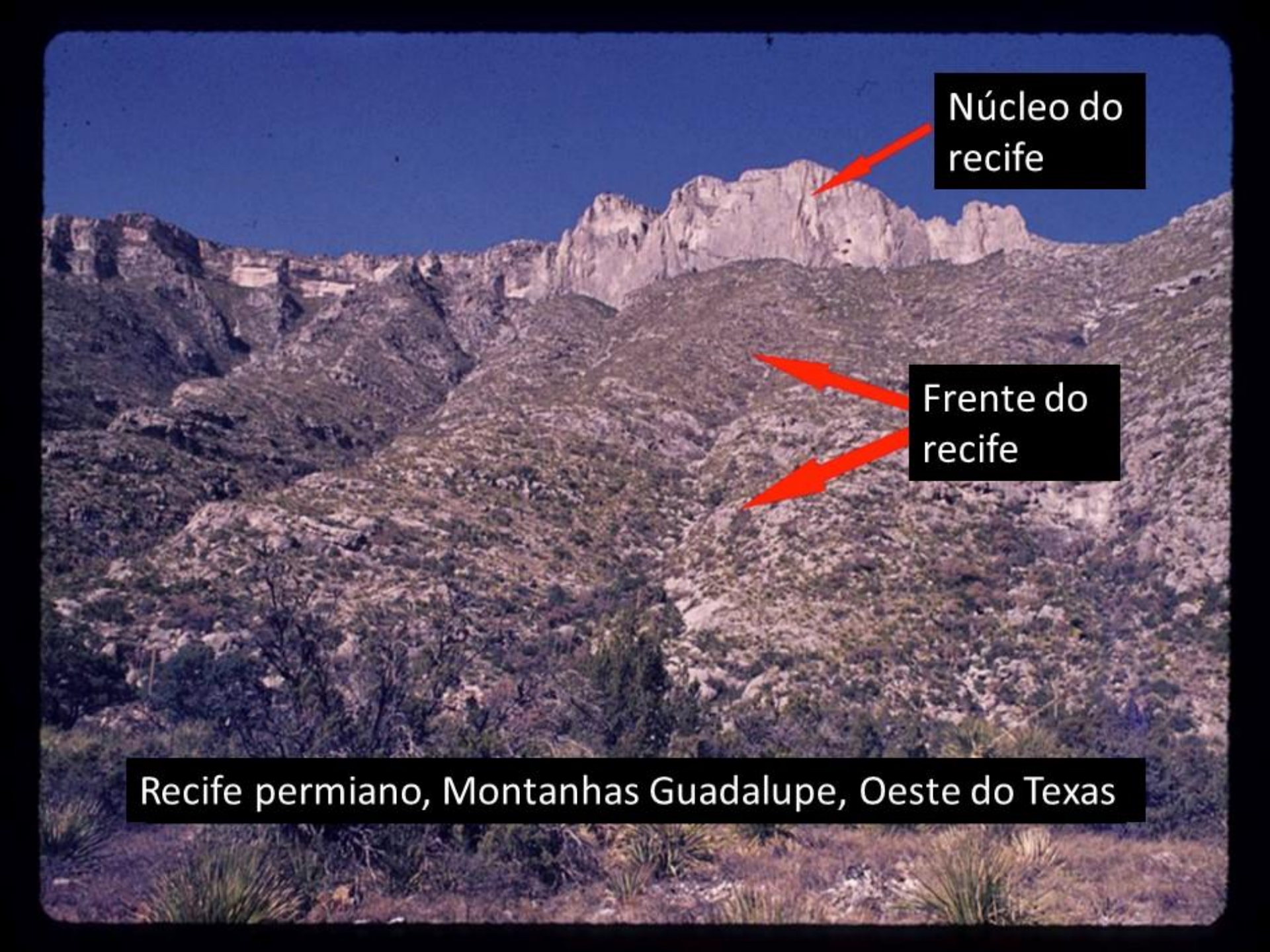


2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

a. RECIFES DE CORAL (recifes fósseis, continuação)

A maioria dos recifes fósseis são muito, muito menores do que os recifes vivos, e muitos são muito pequenos; **alguns, com apenas alguns centímetros de altura, são chamados recifes fósseis**. Sua composição também é altamente variada. A interpretação de muitos deles como representando recifes reais é questionável [**Roth AA 1995. Fossil reefs and time [Recifes fósseis e tempo]. Origins 22:86-104**]. Por exemplo, o clássico recife Permiano Capitan (*slide* seguinte) não tem uma estrutura de coral, mas tem esponjas fósseis encontradas em lotes de lama de cal fino. Enquanto alguns relatam que a maioria das esponjas estão eretas, como se elas tivessem crescido lá lentamente formando um recife, outros relatam que muitas das esponjas estão **de cabeça para baixo**. A avaliação dos dados sugere **uma orientação aleatória**; como o esperado para um depósito de inundação catastrófica que não cresceu lá lentamente como um recife.

O *slide* seguinte é uma vista do famoso recife Capitan do período Permiano, nas Montanhas Guadalupe, no oeste do Texas (EUA). A parte central do recife em questão é a colina alta e de cor clara acima da linha do horizonte, enquanto que a parte frontal do recife são as camadas inclinadas mais abaixo, como visto na imagem. Este recife é muito, muito maior do que a maioria dos recifes fósseis; e o chamado recife frontal é incomum e extremamente grande.



Núcleo do
recife

Frente do
recife

Recife permiano, Montanhas Guadalupe, Oeste do Texas

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

a. RECIFES DE CORAL (recifes fósseis, continuação)

Existem alguns recifes fósseis que parecem ser recifes verdadeiros contendo organismos de formação de recifes numa **posição predominantemente vertical [ereta]**. Em um contexto de criação, estes podem representar recifes que cresceram entre a criação e o Dilúvio de Gênesis e foram enterrados por esse dilúvio. Alguns recifes, especialmente os menores, poderiam ter crescido antes do dilúvio e terem sido movimentados como **unidades inteiras** durante a inundação catastrófica.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

a. RECIFES DE CORAL (recifes fósseis, continuação)

Mais de duas mil estruturas foram identificadas como recifes fósseis. Muitos são provavelmente montículos sedimentares e não recifes verdadeiros. Alguns estão na gama de centímetros de altura e não são significativos em termos de tempo, enquanto outros são maiores e alguns deles parecem ser genuínos.

A distribuição de supostos recifes à medida que se sobe através das camadas fósseis não é uniforme; e descobre-se que eles são mais abundantes em três regiões. Se essas camadas representam a ordem geral de destruição esperada para as águas do dilúvio de Gênesis subindo gradualmente, pode-se teorizar que o grupo menos abundante representa recifes no nível do mar mais baixo antes do dilúvio. A região mais alta (região de média abundância) representa recifes dos mares mesozoicos (veja Discussão 11, FÓSSEIS E CRIAÇÃO), enquanto o grupo mais alto representaria recifes que cresceram após o dilúvio de Gênesis.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

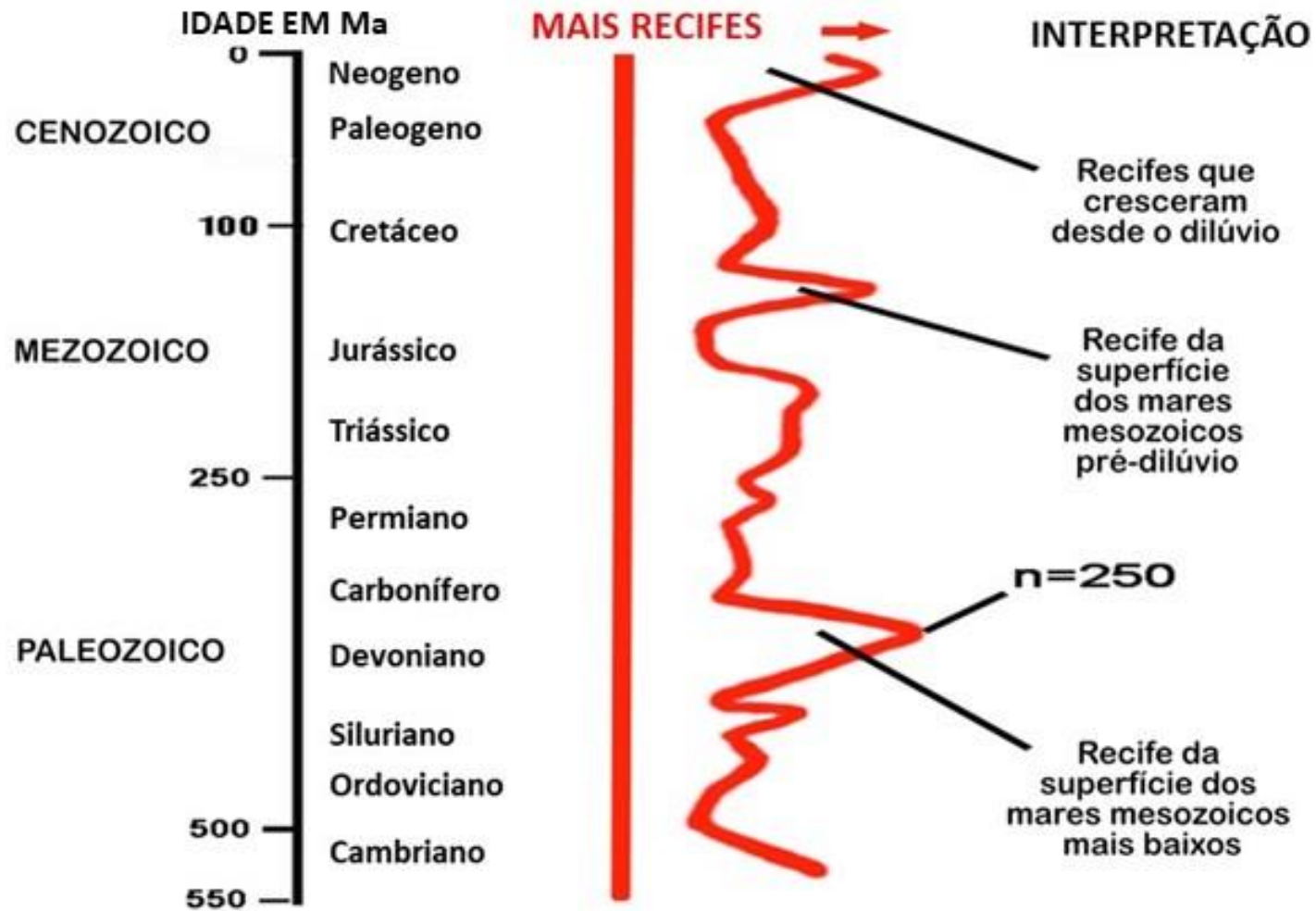
a. RECIFES DE CORAL (recifes fósseis, continuação)

Esta distribuição de supostos recifes através das camadas fósseis é ilustrada no próximo *slide*. Tenha em mente que as interpretações são apenas sugestões intrigantes que precisam de validação adicional. Além disso, interpretações altitudinais simples através da coluna geológica podem ignorar outros fatores complicadores, tais como variados eventos localizados de transporte lateral, esperados durante uma enchente global.

As idades em "Ma" (milhões de anos) no lado esquerdo do slide são as supostas interpretação das longas eras geológicas, e não do modelo bíblico.

Uma provável interpretação bíblica é retratada à direita. Envolve eventos relativamente rápidos antes, durante e depois do dilúvio de Gênesis.

RECIFES NO FANEROZOICO



Distribution based on Kessling, W. 1999. AAPG Bulletin 83: 1552-1587

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

a. RECIFES DE CORAL

RESUMO SOBRE OS RECIFES: Os recifes vivos e fósseis supostamente representam um desafio de tempo ao modelo bíblico de uma recente criação-dilúvio (alguns mil anos atrás). Argumenta-se que eles levariam muito tempo para crescer.

No entanto, sob condições ideais, recifes vivos podem crescer rápido o suficiente para terem sido formados desde o dilúvio de Gênesis. Muitos recifes fósseis podem não ser recifes verdadeiros, enquanto outros podem ter crescido durante o período entre a semana da criação e o dilúvio e depois foram enterrados ou até mesmo transportados por essa inundação surpreendente. Recifes não parecem ser o grave desafio para a Bíblia como algumas vezes tem-se afirmado.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

b. Glaciação Antiga

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

b. GLACIAÇÃO

Muitas vezes ouvimos sobre várias **eras glaciais**. Por si mesmas elas não são um desafio de tempo muito significativo para uma criação recente. Sua identificação e correlação é difícil e frequentemente debatida. Você pode ter ouvido falar de **quatro** eras glaciais, mas alguns falam sobre **trinta** delas. As eras glaciais são datadas indiretamente por outros meios e não representam um tipo independente confiável de relógio de medição do tempo; elas podem ser apenas depósitos especiais, tais como fluxos de detritos interpretados como representando longas e lentas eras glaciais.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

b. GLACIAÇÃO

Os criacionistas geralmente falam de uma era glacial que ocorreu logo após o dilúvio de Gênesis, provavelmente induzida pelo aumento da precipitação e pela oclusão do calor do sol pela poeira vulcânica da atividade do dilúvio, causando a queda da temperatura e induzindo uma grande glaciação.

Atualmente, uma proporção significativa dos continentes é coberta de gelo. Apenas as placas de gelo da Antártida e da Groelândia cobrem mais de **dez por cento da superfície dos continentes**. Como ilustrado pelo quadro no próximo *slide* (Geleira de Athabaska, no Canadá), há outras partes dos continentes cobertos com gelo.



Geleira de Athabaska, Canadá

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

b. GLACIAÇÃO

Recentemente um novo desafio foi colocado para uma criação recente por **mais de cem mil camadas anuais de gelo (varves)** encontradas nas **capas de gelo** da Groenlândia e da Antártida. Nessas localidades o gelo atinge um total de três a quatro quilômetros de espessura sobre o leito da rocha. As placas de gelo consistem em muitas camadas de gelo horizontais espalhadas e empilhadas uma sobre a outra. Na região superior de uma placa de gelo, uma única camada de gelo horizontal pode ter meio metro de espessura. Supõe-se que cada camada de gelo tenha levado um ano para se formar. As camadas de gelo são estudadas perfurando para dentro da placa de gelo e tirando amostras internas por todo o caminho até o leito da rocha.

O fato de que mais de cem mil camadas de gelo anuais foram relatadas para uma placa de gelo é fortemente considerado como favorecendo o modelo evolutivo porque desafia o modelo bíblico de uma criação com apenas alguns milhares de anos atrás. Uma inspeção mais cuidadosa indica que o desafio não é tão objetivo como muitas vezes é reivindicado.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

b. GLACIAÇÃO

Variações climáticas como tempestades podem ocasionalmente fazer várias camadas de gelo aparecerem em um ano, mas este é apenas um pequeno problema com essas supostas camadas anuais de gelo.

Os melhores dados estão na **parte superior da placa de gelo da Groenlândia**. Lá você pode facilmente ver grossas camadas de gelo e ciclos de isótopos de oxigênio que variam anualmente. Há mais oxigênio-18 do que oxigênio-16 no gelo do verão, e cada ciclo de mudança é contado como um ano. Quando você vai para baixo através de várias milhares de camadas, torna-se mais difícil de identificar as camadas, por isso, outros métodos como isótopos de oxigênio, testes químicos e, especialmente, a distribuição de poeira são usados para tentar identificar as camadas.

No entanto, como seria de esperar, a poeira, que se supõe ser transportada principalmente na primavera pelo vento, não provê ciclos bem definidos, e frequentemente mostra padrões irregulares com vários picos de atividade de poeira por suposto ano.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

b. GLACIAÇÃO

O problema real está nas camadas mais baixas, onde você não pode mais ver as camadas e outros métodos têm que ser usados para tentar determinar as mudanças anuais. Além disso, quanto mais baixo você vai, mais finas as camadas ficam porque elas são comprimidas pela carga de gelo espesso acima. Para o fundo, as camadas atingem uma espessura observada ou suposta com extensão apenas milimétrica.

Adicionado às complicações está o fato de que é frequentemente assumido que o gelo do fundo tem fluido para fora lateralmente em direção à borda das enormes placas de gelo viajando ao longo do leito de rocha. As coisas ficam muito complicadas na base dessas placas de gelo, e é neste ponto onde se propõem **idades superiores a cem mil anos.**

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

b. GLACIAÇÃO

A precisão da contagem é altamente questionável. Uma amostra de 500 metros de espessura na Groenlândia deu 25.000 anos a mais para as camadas inferiores quando foi recontada usando um feixe laser mais estreito (de 8 mm para 1 mm) para a reflexão usada na detecção de poeira. Pode-se supor que, reduzindo o raio laser um pouco mais, podem-se acrescentar muitos anos a mais das irregularidades da poeira. Esta adição de 25.000 anos indica como alguns desses métodos de contagem são subjetivos. A extrapolação das atuais taxas de acumulação e outros indicadores também é usada para estimar o número de camadas, mas sua confiabilidade é ainda mais questionável.

Para grande parte da placa de gelo da Antártica a precipitação é tão baixa que as camadas anuais são raramente detectáveis no gelo. Lá, as estimativas da idade do gelo baseiam-se principalmente em amplos ciclos de variação de isótopos de oxigênio no gelo que estão correlacionados aos ciclos de sedimentos marinhos e estes estão correlacionados aos ciclos cosmológicos de Milankovitch.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

b. GLACIAÇÃO

Os ciclos de Milankovitch, que são de até **várias centenas de milhares de anos** cada, assumem diferenças na radiação solar recebida pela Terra devido a pequenas mudanças nos padrões de rotação da Terra. Estes ciclos maiores podem sugerir idades do gelo de **400.000 a 700.000 anos**. O significado e especialmente a validade dos ciclos de Milankovitch são severamente desafiados em algumas publicações científicas. Falando claramente, trata-se de muitos dados indiretos baseados em especulações e não validação direta.

Como mencionado acima, os criacionistas propõem um evento de glaciação rápido causado pelos efeitos posteriores do dilúvio de Gênesis. Essas condições inusitadas provavelmente produziram a parte inferior das camadas de gelo da Groenlândia e da Antártida.

Em resumo, no presente, o problema de *varve* glacial para uma criação recente parece estar baseado em uma enorme rede de conjecturas.

Para maiores discussões, ver o livro: **Oard MJ. 2005. The Frozen Record: Examining the ice core history of the Greenland and Antarctic ice sheets. Santee, CA: ICR (atualmente no Texas).**

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

**c. Datação Radiométrica:
carbono-14, potássio-argônio**

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA

- As rochas e os fósseis às vezes são datados usando a **taxa de decaimento lento** de átomos radioativos instáveis. Quanto mais decaimento for encontrado em uma amostra, mais antiga se supõe que ela seja.
- As datas radiométricas fornecem o alicerce para as longas idades geológicas geralmente aceitas pela comunidade científica.
- As datas radiométricas são consideradas por vários cientistas como a evidência mais forte que existe contra o relato bíblico de que a vida na Terra foi criada recentemente por Deus.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA

Enquanto muitas datas radiométricas **não concordam** com longas eras geológicas, muitas o fazem. Por exemplo, muitas datas radiométricas publicadas **ficam progressivamente mais jovens** conforme se sobe a coluna geológica como ilustrado pelas camadas do Grand Canyon no próximo *slide*. As camadas cambrianas baixas no Grand Canyon são datadas em cerca de 550 milhões de anos, enquanto a camada superior é datada em cerca de 240 milhões de anos. No entanto, rochas vulcânicas exatamente no topo de tudo isso, mais para o oeste desta localidade, que deveriam ser mais jovens, podem dar datas tão antigas como 2600 milhões [ou 2,6 bilhões] de anos. O "Ma" no slide seguinte representa "milhões de anos (a = annum = ano)."

Consideraremos dois sistemas de datação radiométrica: **carbono-14 e potássio-argônio.**

← ■■■■ 2600 Ma

← 260 Ma

← 350 Ma

← 550 Ma

Grand Canyon, Arizona



2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. Datação Radiométrica:

O sistema de datação por carbono-14

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA: CARBONO-14 COMO FUNCIONA A DATAÇÃO COM CARBONO-14

- O carbono-14 é formado na atmosfera à partir de nitrogênio-14 por raios cósmicos. É raro.
- Ele se mistura com o carbono-12 normal do ar e em organismos vivos como dióxido de carbono e é absorvido pelas plantas e, em seguida, os animais comem as plantas.
- A datação por carbono-14 é usada quase que exclusivamente para coisas que estiveram vivas.
- O carbono-14 é instável (isto é, radioativo) e, lentamente, retorna a ser nitrogênio-14.
- Assim, quanto menos carbono-14 se encontra em um fóssil, mais velho ele é.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA: CARBONO-14

- O tempo para a metade dos átomos de carbono-14 numa amostra mudar para nitrogênio-14, isto é, a meia vida, é de cerca de **5730 anos**.
- Em outra meia-vida após a primeira, ou seja, 5730 anos depois, metade **do que sobrar** mudará para nitrogênio-14, então 1/4 do carbono-14 original permanecerá, e depois de outros 5730 anos 1/8 permanecerá, etc. Esta é uma curva exponencial.
- Por causa de restrições na detecção e contaminação, a datação de carbono-14 é considerada **válida apenas para um máximo de 80.000 anos**. Normalmente não é usado para datar as velhas camadas de rocha da terra onde milhões de anos são sugeridos.
- Muitas datas de fósseis de carbono-14 são **mais antigas do que a data aproximada da criação de 6000** anos inferida da Bíblia. Isso é considerado um problema para uma criação recente, mas há explicações que reconciliam os dados.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA: CARBONO-14

- O próximo *slide* resume resultados contraditórios publicados para a datação do homem antigo na América do Norte usando várias técnicas de datação. Você pode querer estudar os dados com cuidado. Na tabela, **AAR** [*amino acid racemization*] = racemização de aminoácidos, que usa mudanças lentas em aminoácidos para datar as amostras. **AMS** [*accelerator mass spectometry*] = espectrometria de massa com acelerador, que é um método mais novo e preciso de datação com carbono-14.
- Observe as grandes discrepâncias entre as estimativas "original" e "revisada". Enquanto os métodos mais antigos deram datas médias para o homem antigo na América do Norte de mais de **28.000 anos**, as datas revistas deram menos de **4.000 anos** em média.
- Observe também na parte inferior do gráfico a grande revisão de datas em dois pares de datas de carbono-14, de 23.000 e 14.000 para 3.560 e 5.000 anos. Nem todas as datas publicadas variam tanto. Tenha em mente que a datação radiométrica é complexa e muitas vezes é conflitante.

GRANDES REVISÕES NAS ESTIMATIVAS DE IDADE PARA ESQUELETOS HUMANOS NA AMÉRICA DO NORTE DURANTE O PERÍODO PLEISTOCENO

Fonte: Taylor, RE et al. 1985, *American Antiquity* 50(1):136-140

ESQUELETO	TÉCNICA	ESTIMATIVA ORIGINAL	ESTIMATIVA REVISADA POR C-14 AMS
Sunnyvale	AAR U-Series	70.000 (?) 8.300-9.000	3.600-4.850 6.300
Haverty	AAR AAR	>50.000 2.800-48.000	4.050-7.900
Del Mar	AAR U-Series	41.000-48.000 11.000-11.300	4.900
San Jacinto	AAR	37.000	3.020
Otavallo	Thermoluminescence AAR	25.000 -28.000	2.300-2.670
Taber	Geological correlation	22.000-60.000	3.550
La Jolla Shores	AAR	28.000	1.700-1.930 4.820-6.330 5.600
Los Angeles	C-14 AAR	>23.600 26.000	3.560
Yuha	AAR U-Series	23.600 5.800	1.650-3.850
Truckhaven	AAR	23.600	<500
Laguna	C-14	>14.800-17.150	5.100

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA: CARBONO-14

- O principal problema para a datação de carbono-14 é determinar qual era a **concentração original** de carbono-14. **Se fosse menor do que uma suposta concentração normal, as coisas teriam uma datação muito antiga; se fosse maior, teriam uma datação muito recente. Lembre-se, quanto menos carbono-14, mais antiga a amostra.**
- Por exemplo, alguns caracóis vivos no estado americano de Nevada datam de **27.000 anos**, porque eles crescem em um ambiente aquático que é muito baixo em carbono-14. A maioria dos **organismos marinhos** vivos data de várias centenas de anos, porque há menos carbono-14 no oceano do que na atmosfera terrestre. A concentração presente de carbono-14 na atmosfera é frequentemente utilizada como um ponto de referência geral.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA: CARBONO-14

- Mas poderia a concentração de carbono-14 na atmosfera ter **variado no passado**? Um grande esforço foi feito para tentar descobrir isso. Tanto os evolucionistas quanto os criacionistas ajustam os dados brutos do carbono-14 por causa disto. Os evolucionistas ajustaram-no um pouco, e os criacionistas postulam grandes mudanças especialmente associadas com o dilúvio de Gênesis. Os criacionistas propõem que **antes do dilúvio havia pouco carbono-14**, dando assim idades aparentemente muito antigas. Após o dilúvio, a concentração de carbono-14 **aumentou gradualmente**, proporcionando as datas de carbono-14 gradualmente mais jovens que encontramos.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA: CARBONO-14

- Enquanto muitas das recentes datas de carbono-14 **geralmente concordam** com as **recentes** datas históricas aceitas de alguns milhares de anos atrás, algumas **não** concordam.
- Por outro lado, como mencionado anteriormente, muitas datas de carbono-14 são mais antigas do que os poucos milhares de anos desde a criação, como indicado na Bíblia. Os criacionistas explicam essas datas mais antigas sugerindo que a concentração de carbono-14 no passado era menor do que no presente, resultando assim em datas aparentemente mais antigas.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA: CARBONO-14

Uma das peculiaridades da datação de carbono-14 é que, como a meia-vida do carbono 14 é relativamente curta, ou seja, 5730 anos, sua presença em fósseis muito antigos sugere que esses fósseis não são tão antigos como se afirma. Se tivessem realmente centenas de milhares a milhões de anos, não restaria nenhum carbono-14 neles. Assim, embora o carbono-14 possa sugerir datas mais antigas do que a Bíblia sugere, também pode sugerir datas muito mais jovens do que os milhões de anos propostos para o tempo geológico. Abordaremos isso na próxima discussão: **AS GRANDES QUESTÕES DO TEMPO, Parte 3: Dados Favorecendo uma Criação Recente**, na seção intitulada "Carbono-14 Antigo".

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA: CARBONO-14 RESUMO PARA O SISTEMA DE DATAÇÃO COM CARBONO-14

Há muitos fatores complicadores associados com a datação por carbono-14.

Criacionistas geralmente concordam com a datação histórica por carbono-14 que resulta em apenas alguns (3-4) mil anos atrás, mas eles também reconhecem discrepâncias significativas. As datas mais antigas são geralmente explicadas com base em uma menor concentração de carbono-14 no passado, especialmente antes do dilúvio de Gênesis. Em outras palavras, **havia muito menos carbono-14 na atmosfera naquela época** do que na nossa atmosfera atual. Aquela concentração mais baixa daria datas excessivamente mais antigas. As evidências associadas a essa menor concentração serão consideradas na próxima discussão.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. Datação Radiométrica:

**O Sistema de datação por
Potássio-Argônio**

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA: DATAÇÃO POR POTÁSSIO-ARGÔNIO

O próximo *slide* é uma visão do pequeno vulcão Rangitoto na costa da North Island [Ilha do Norte] da Nova Zelândia. É o cone baixo e largo designado pela seta verde.

Os fluxos de lava de Rangitoto contêm madeira que **data de menos de 1000 anos de idade** por carbono-14, enquanto datando os fluxos de lava pelo método de potássio-argônio resultam em datas tão altas como **465.000 anos**.

Acredita-se que os fluxos de lava tenham menos de mil anos, o que é baseado principalmente na datação de carbono-14. Acredita-se que o método de potássio-argônio esteja errado, devido ao **problema de excesso de argônio**, que pode fazer com que as rochas pareçam ser muito mais antigas do que são.

Isto ilustra uma das complicações básicas da **datação por potássio-argônio**.



Vulcão Rangitoto, Nova Zelândia

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA: Datação por Potássio-Argônio

O MÉTODO:

- O potássio-40 é um tipo instável (radioativo) de átomo encontrado em alguns minerais. Ele muda (na verdade, apenas numa proporção constante) muito lentamente para argônio-40 que é um gás.
- Comparando a quantidade de potássio-40 à quantidade de argônio-40 pode-se dizer quantos anos uma pedra tem.
- Quanto mais argônio-40 comparado ao potássio-40, mais antiga é a amostra.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA: Datação por Potássio-Argônio (continuação)

O MÉTODO:

- A mudança de potássio-40 para argônio-40 é muito lenta. Em **1,28 bilhões de anos**, metade do potássio-40 terá mudado (em parte) para argônio-40, e 1,28 bilhões de anos depois, metade do que resta ou 3/4 do potássio original - terão mudado (em parte) para argônio-40, etc.
- Ao contrário do carbono-14, o método potássio-argônio pode ser usado para obter datas muito antigas porque a mudança é muito lenta.
- O método é importante e tem sido a base para o estabelecimento da estrutura etária da coluna geológica. Outros métodos também são usados. Também são usados outros métodos.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA: Datação por Potássio-Argônio (continuação)

- O principal problema com a datação do potássio-argônio é a presença do **excesso de argônio**. Este gás comum é encontrado no ar e em rochas e pode facilmente confundir o sistema de datação. Um excesso de gás argônio resulta em datas mais antigas. A fuga de argônio também ocorre e produz datas mais jovens.
- No entanto, **muitas das datas publicadas de potássio-argônio concordam com a escala de tempo geológica padrão**, e este é um problema que precisa ser abordado mais profundamente por aqueles que acreditam em uma criação recente. Forneceremos algumas sugestões um pouco mais adiante.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA: Datação por Potássio-Argônio (continuação)

- Os sistemas de datação são complexos e muitos fatores podem alterar as datas; **e não faltam datas anômalas**, que são explicadas de várias maneiras por geólogos que operam no paradigma de longas eras.
- **Que há seleção de datas, isto é reconhecido** pela comunidade científica de geologia. A citação no próximo *slide* ilustra isso. Ainda não se sabe quão significativa é a seleção de dados na literatura científica.

Forster SC, Warrington G. 1985. Geochronology of the Carboniferous, Permian and Triassic. In Snelling NJ editor. The Chronology of the Geological Record. London: Blackwell Scientific Publications, for the Geological Society, p 99-113.

"Um grande número de determinações de idade de rochas desde o Carbonífero até ao Triássico foram publicados. Nesta resenha, os dados radiométricos disponíveis em quase 500 artigos distintos foram examinados pelo autor sênior (SC Foster) e, após a aplicação dos critérios acima, apenas 45 itens datados (Figura 1) nesta literatura volumosa foram aceites como adequados para fins de escala de tempo".

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA: Datação por Potássio-Argônio (continuação)

- O **Dilúvio de Gênesis** foi um evento abrangente e universal. Espera-se que tal evento tenha afetado os sistemas de datação de diversas maneiras. Algumas sugestões são:
- Espera-se que a **pressão** das águas sobrepostas do dilúvio tenham prendido o excesso de argônio em rochas liquefeitas (derretidas), como tem sido bem demonstrado nos modernos fluxos de lava subaquática no oceano no Havaí (*Science* 161:1132-1135). Este sistema produziria uma sequência de datas de potássio-argônio de mais antigas a mais recentes. A pressão mais alta na parte inferior **iria aprisionar argônio em excesso**, resultando em datas mais antigas lá; então você teria datas gradualmente mais recentes conforme se sobe, uma vez que a pressão da água diminui quando você vai em direção à superfície. A pressão das águas do dilúvio pode explicar várias das sequências de datação.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

C. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA:

Datação por Potássio-Argônio (continuação)

- Esperaria-se de um evento como o Dilúvio a **liberação de hélio e argônio presos no manto da Terra**, e alguns estudos revelam que quantidades excessivas desses gases são mais abundantes em rochas mais profundas (*American Mineralogist* 43:433-459), assim sugerindo outra causa para datas mais antigas em locais mais profundos.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA:

Datação por Potássio-Argônio (continuação)

- Os **vulcões**, que normalmente jorram lava progressivamente mais quente à medida que a erupção prossegue, poderiam simular sequências de datação mais recentes em camadas mais altas em apenas uma erupção em escala local. A lava mais quente se livraria de mais argônio em excesso do que a lava mais fria, dando assim **datas aparentemente mais jovens à medida que a erupção prosseguisse**. Lembre-se que quanto menos argônio, mais antigas as datas da amostra. (Ver Roth 1998 Origins, p 253 [Origens p 245-248 e 254-255 da obra em português] para referências).
- Se a matéria da Terra estivesse aqui antes da semana da criação, alguns dos minerais mais antigos, fornecendo datas radiométricas antigas, poderiam **ter se incorporado às rochas mais jovens** durante o cataclismo do dilúvio, dando assim datas aparentemente mais antigas para rochas mais jovens.

2. OBJEÇÕES DE TEMPO ACERCA DE UMA CRIAÇÃO RECENTE

c. DATAÇÃO RADIOMÉTRICA:

CONCLUSÕES SOBRE A DATAÇÃO POR POTÁSSIO-ARGÔNIO

Há muitos fatores complicadores. Alguns criacionistas sugerem que a taxa de decaimento radioativo poderia ter sido diferente no passado, mas a evidência disso é escassa.

Criacionistas podem explicar sequências ordenadas de datas como resultantes da pressão da profundidade da água, esfriamento ou desgaseificação de rochas mais profundas. As datas mais antigas em rochas mais jovens também poderiam vir da intrusão de material de rocha "mais antigo" de camadas inferiores que se misturaram com as mais jovens. Como muitos fatores estão envolvidos, todas as conclusões devem seguir um estudo cuidadoso e ainda ser vistas com cautela.

**3. CONCLUSÕES:
OBJEÇÕES ACERCA DE
UMA CRIAÇÃO RECENTE**

3. CONCLUSÕES

Recifes de coral, *varves* glaciais e datação radiométrica são apresentados como desafios para uma criação recente. Os dois primeiros estão repletos de problemas, e há complicações e algumas alternativas razoáveis para as longas idades radiométricas propostas. Estas alternativas se encaixam no modelo de uma criação recente seguida pela atividade do dilúvio [de Gênesis].

Se a matéria da Terra existiu por muito tempo antes da semana da criação, isso pode explicar, dentro de um contexto de criação recente, algumas das datas radiométricas mais antigas em rochas profundas. Também durante o dilúvio de Gênesis, o material de algumas dessas rochas profundas poderia fornecer datas herdadas mais antigas em depósitos mais jovens à medida que a intrusão de rocha fundida ou várias fontes de sedimentos eram misturados. O grande e catastrófico dilúvio de Gênesis pode explicar uma série de fatores que supostamente demonstram idades longas.

4. PERGUNTAS DE REVISÃO

(Respostas dadas mais adiante)

4. PERGUNTAS DE REVISÃO - 1

(Respostas dadas mais adiante)

- 1. Por que os recifes de coral vivos e fósseis não são um grande desafio para o modelo bíblico de que a criação foi apenas alguns milhares de anos atrás?**
- 2. As camadas glaciais (*varves*), assumidas como anuais, são sugeridas como um desafio severo à ideia de uma criação recente há alguns milhares de anos. Por que esse não é o desafio geralmente afirmado?**

4. PERGUNTAS DE REVISÃO - 2

(Respostas dadas mais adiante)

- 3. Qual é o maior problema com o sistema de datação de carbono-14? Como as datas são afetadas por esse problema?**
- 4. Qual é o maior problema com a datação do potássio-argônio? Como o dilúvio de Gênesis pode ter afetado essas datas?**

PERGUNTAS DE REVISÃO E RESPOSTAS - 1

1. Por que os recifes de coral vivos e fósseis não são um grande desafio para o modelo bíblico de que a criação foi apenas alguns milhares de anos atrás?

Sob condições adequadas, os recifes vivos atuais poderiam se formar em alguns milhares de anos, porque alguns corais e recifes podem crescer mais rápido do que 400 milímetros por ano. Muitos recifes fósseis podem não ser verdadeiros recifes, enquanto outros podem ter sido formados entre a semana da criação e o Dilúvio e transportados e/ou soterrados por aquela inundação.

2. As camadas glaciais (*varves*), assumidas como anuais, são sugeridas como um desafio severo à ideia de uma criação recente há alguns milhares de anos. Por que esse não é o desafio geralmente afirmado?

Camadas claramente distintas não são vistas nas porções inferiores das camadas de gelo da Groenlândia. Abaixo delas, os dados são ainda menos claros e confundidos por fluxo lateral e irregular e compressão. Apenas raramente camadas bem distintas se formam na Antártida, e as determinações de idade baseiam-se em uma série de suposições tênues e às vezes controversas.

PERGUNTAS DE REVISÃO E RESPOSTAS - 2

3. Qual é o maior problema com o sistema de datação de carbono-14? Como as datas são afetadas por esse problema?

O problema é determinar qual foi a concentração (proporção) original de carbono-14 na atmosfera ou água na qual os organismos cresceram no passado. Se a concentração fosse baixa, isso daria datas mais antigas; se alta, daria datas mais jovens.

4. Qual é o maior problema com a datação do potássio-argônio? Como o dilúvio de Gênesis pode ter afetado essas datas?

O maior problema é o excesso de argônio já presente. Isso dá datas mais antigas, porque quanto mais argônio, mais antigas as datas da amostra. Durante o dilúvio de Gênesis a pressão hidrostática das águas do dilúvio poderia ter evitado a fuga do excesso de argônio. Quanto mais profundo, maior será a pressão, dando assim datas mais e mais antigas às camadas mais profundas.

REFERÊNCIAS ADICIONAIS

Para maiores discussões do autor (Ariel A. Roth) e várias referências adicionais, veja os livros do autor intitulados:

1. **Origens: Relacionando a Ciência e a Bíblia.** Tatuí, SP. Casa Publicadora Brasileira.
2. **A Ciência Descobre Deus.** Tatuí, SP. Casa Publicadora Brasileira.

Outras informações estão disponíveis no Web Site do Autor: Sciences and Scriptures. www.sciencesandscriptures.com. Veja também muitos artigos publicados pelo autor e outros na revista **ORIGINS**, a qual o autor editou por 23 anos. Para acesso, visite a página do Geoscience Research Institute: www.grisda.org.

Sites altamente recomendados:

Earth History Research Center <http://origins.swau.edu>

Theological Crossroads www.theox.org

Sean Pitman www.detectingdesign.com

Scientific Theology www.scientifictheology.com

Geoscience Research Institute www.grisda.org

Sciences and Scriptures www.sciencesandscriptures.com

Outras páginas provendo uma variedade de respostas relacionadas são: Creation-Evolution Headlines, Creation Ministries International, Institute for Creation Research, and Answers in Genesis.

LICENSA DE USO

O uso sem revisão, livre para distribuição pessoal e não comercial deste material em seu meio de publicação original é concedido e incentivado. Deve ser dada a devida referência. A permissão para impressão múltipla para uso em sala de aula ou sem fins lucrativos, em reuniões públicas também é livremente assegurada.

Ao utilizar este material neste formato, a referência exata deve ser mantida para quaisquer ilustrações onde o crédito é designado. Muitas ilustrações são dadas pelo autor e a utilização gratuita é concedida para todos os meios. Contudo, quando é dado o crédito para outra fonte, a permissão pode ser necessária a partir da fonte para determinados tipos diferentes de meios de comunicação do que o uso atual.