

# O GRAND CANYON E O DILÚVIO DE GÊNESIS

## PARTE 2: Esculpindo o Abismo

*Ariel A. Roth*

[www.sciencesandscriptures.com](http://www.sciencesandscriptures.com)

# **1. INTRODUÇÃO**

**AS DUAS APRESENTAÇÕES EM POWERPOINT DESTA SÉRIE SÃO SOBRE O GRAND CANYON**

**Na primeira apresentação sobre o Grand Canyon (**Deposição das Camadas**), nós lidamos com as características associadas com a deposição de camadas sedimentares extremamente generalizadas que estão expostas no Grand Canyon e como elas se relacionam com as longas eras geológicas e com o Dilúvio de Gênesis.**

**Nesta apresentação (**Esculpindo o Abismo**), nós consideramos como o Grand Canyon foi formado.**

# **1. INTRODUÇÃO**

## **CONTEÚDO DA PARTE 2: ESCULPINDO**

### **O ABISMO**

**1. INTRODUÇÃO**

**2. BREVE VISÃO GERAL**

**3. O PLANALTO DO GRAND CANYON**

**4. A GRANDE “DESNUDAÇÃO”**

**5. CONCEITOS IMPORTANTES**

**6. O MODELO DE LONGAS ERAS PARA A FORMAÇÃO DO GRAND CANYON**

**7. MODELOS DE CURTA DURAÇÃO PARA A FORMAÇÃO DO GRAND CANYON**

**8. DATAÇÃO DO CANYON**

**9. EVIDÊNCIAS DE QUE O CANYON FOI FORMADO POR UM DILÚVIO**

**10. CONCLUSÕES**

# **1. INTRODUÇÃO**

## **A QUESTÃO**

**O Grand Canyon foi formado por lentos processos erosivos durante milhões de anos, ou foi formado pelo rápido recuo das águas do impressionante Dilúvio global de Gênesis?**

**A comunidade científica esmagadoramente favorece um modelo de lentos processos erosivos durante muitos milhões de anos, mas até o momento não pôde apresentar um modelo satisfatório. Há muitas opiniões diferentes sobre quando e quanto tempo estavam envolvidos nestes processos de erosão.**

**A Bíblia, que é de longe o livro mais popular do mundo, sugere um catastrófico e rápido Dilúvio, apenas poucos milhares de anos atrás. Versos pertinentes do livro de Gênesis foram citados na Parte 1. Embora alguns considerem a primeira parte de Gênesis alegórica, no Novo Testamento, Cristo certamente autenticou o Dilúvio de Gênesis. Uma citação dEle segue.**

# MATEUS 24:37-42

## **Cristo autenticou o Dilúvio quando Ele alertou:**

37. Pois assim como foi nos dias de Noé, também será a vinda do Filho do Homem.
38. Porquanto, assim como nos dias anteriores ao **dilúvio** comiam e bebiam, casavam e davam-se em casamento, até ao dia em que Noé entrou na arca,
39. e não o perceberam, senão quando veio o **dilúvio** e os levou a todos, assim será também a vinda do Filho do Homem.
40. Então, dois estarão no campo, um será tomado, e deixado o outro;
41. duas estarão trabalhando num moinho, uma será tomada, e deixada a outra.
42. Portanto, vigiai, porque não sabeis em que dia vem o vosso Senhor.

# **1. INTRODUÇÃO**

## **O ENIGMA DO GRAND CANYON**

**Frases da literatura geológica:**

**“O grande debate”**

**“É um quebra-cabeças com demasiadas peças faltando”**

**“O enigma do Canyon”**

**“Um mistério não solucionado”**

**Como o Grand Canyon surgiu tornou-se um dos principais ícones dentre os enigmas geológicos. Atualmente, não há absolutamente nenhum consenso. Parte do problema é que muitas das evidências necessárias foram levadas pela erosão, mas fatores significativos permanecem. Outra parte do problema é que a comunidade geológica permite apenas uma visão restritiva e não considera o modelo bíblico de um Dilúvio como plausível e como parte da equação.**

# 1. INTRODUÇÃO

## OUTRAS VISÕES SECULARES

Não é apenas a Bíblia que considera o Dilúvio um dos principais agentes na história. Histórias de um dilúvio global dominam a literatura popular. Note a seguinte citação sobre o Rio Colorado:

“Os [índios] Navajo, os Hualapai e os Havasupai ainda creem que o rio é o escoamento de **um grande dilúvio** que certa vez cobriu a terra.”

From: **Wallace, Robert**. 1973. *The Grand Canyon*. The American Wilderness Series. Time-Life Books, Alexandria, VA p. 99.

## **2. BREVE VISÃO GERAL**

**O Grand Canyon está onde o Rio Colorado atravessa uma área elevada chamada Planalto do Grand Canyon. É a área acinzentada do mapa no próximo slide.**

**O rio serpenteia em um canyon profundo por centenas de quilômetros através deste Planalto.**

**Três ilustrações desta maravilha geológica seguem o mapa.**



# RIO COLORADO





**Vista da parte leste do Grand Canyon, a partir do South Rim [aro sul]. O Rio Colorado corre da direita para a esquerda no profundo desfiladeiro no quarto inferior da imagem.**



**O Rio Colorado, ao fundo do desfiladeiro central do Grand Canyon**



**Parte oeste do Grand Canyon em Guano Point**

## **2. BREVE VISÃO GERAL O CENÁRIO GEOLÓGICO**

**O Grand Canyon corta através de apenas uma pequena porção das camadas geológicas da região onde ele se encontra. Há um pouco de Precambriano ao fundo, mas a maior parte das camadas que vemos no Grand Canyon são Paleozoicas. Acima das camadas do aro, principalmente ao norte e leste da região do Canyon, camadas mais espessas de depósitos Mesozoicos e Cenozoicos são encontradas.**

**O próximo slide fornece a ordem geral da coluna geológica. Nós estaremos lidando principalmente com a parte esquerda da tabela. Note especialmente as eras Paleozoica, Mesozoica e Cenozoica.**

## PRINCIPAIS DIVISÕES DA COLUNA GEOLÓGICA

ÉON	ERA	PERÍODO	ÉPOCA	Idade Assumida em Ma*
Fanerozoico	Cenozoico	Quaternário	Holoceno	<b>0.01</b>
			Pleistoceno	<b>1.6</b>
		Terciário	Plioceno	<b>5.3</b>
			Mioceno	<b>24</b>
			Oligoceno	<b>34</b>
			Eoceno	<b>55</b>
			Paleoceno	<b>65</b>
	Mesozoico	Cretáceo	<b>144</b>	
		Jurássico	<b>206</b>	
		Triássico	<b>248</b>	
	Paleozoico	Permiano	<b>290</b>	
		Carbonífero	<b>354</b>	
		Devoniano	<b>417</b>	
		Siluriano	<b>443</b>	
		Ordoviciano	<b>490</b>	
Cambriano		<b>540</b>		
Pré-Cambriano Proterozoico				<b>2500</b>
	Arqueano			<b>4600</b>

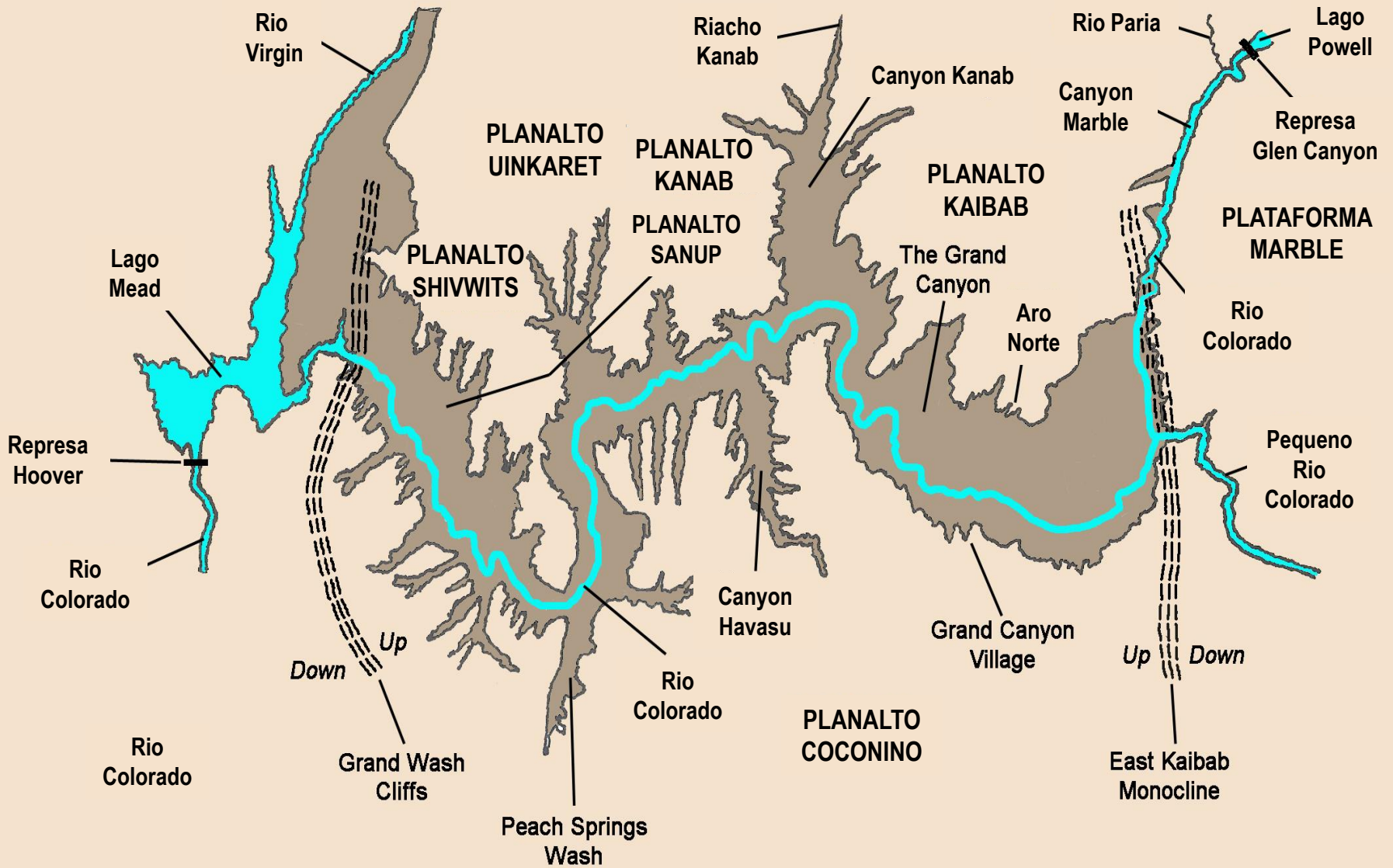
\*Idades fornecidas representam o começo do período de tempo em milhões de anos (Ma).  
As datas não são endossadas pelo autor.

### **3. O PLANALTO DO GRAND CANYON**

Um dos principais quebra-cabeças sobre o Grand Canyon é que o Rio Colorado passa através do Planalto do Grand Canyon. Qualquer rio “inteligente” teria ido por qualquer um dos lados do Planalto, ambos [os lados] se encontram atualmente a mais de meio quilómetro abaixo. Ainda, por que o rio cortou através da região quase que a mais alta do Planalto?

O próximo slide é um mapa do Grand Canyon. O Planalto cobre a maior parte da região. Especificamente, é a área elevada entre as linhas triplamente tracejadas de ambos os lados, designadas *Grand Wash Cliffs* e *East Kaibab Monocline*. Os próximos dois slides fornecem seções transversais Leste-Oeste e Norte-Sul da região. Note o nível do Rio Colorado.

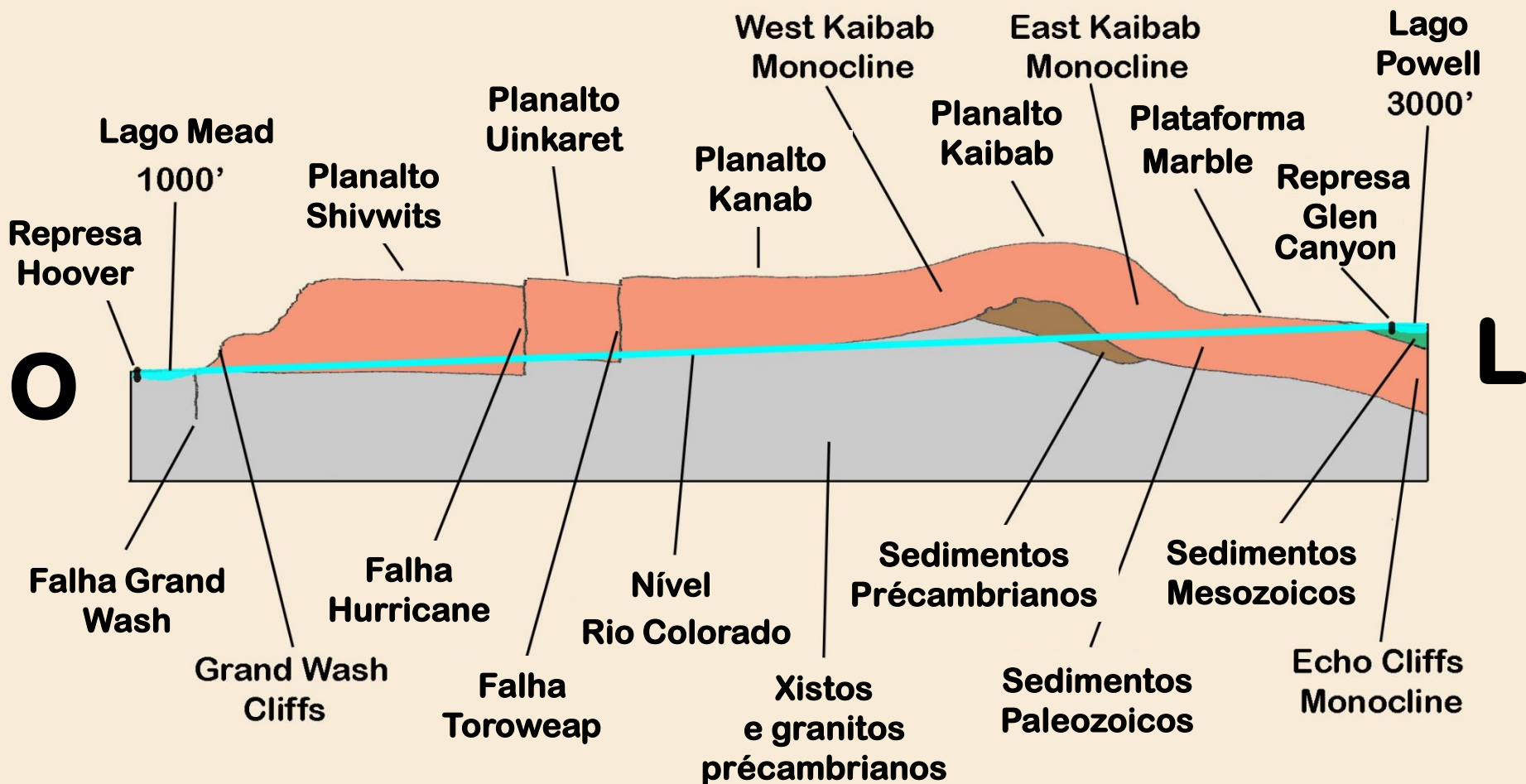
# REGIÃO DO GRAND CANYON





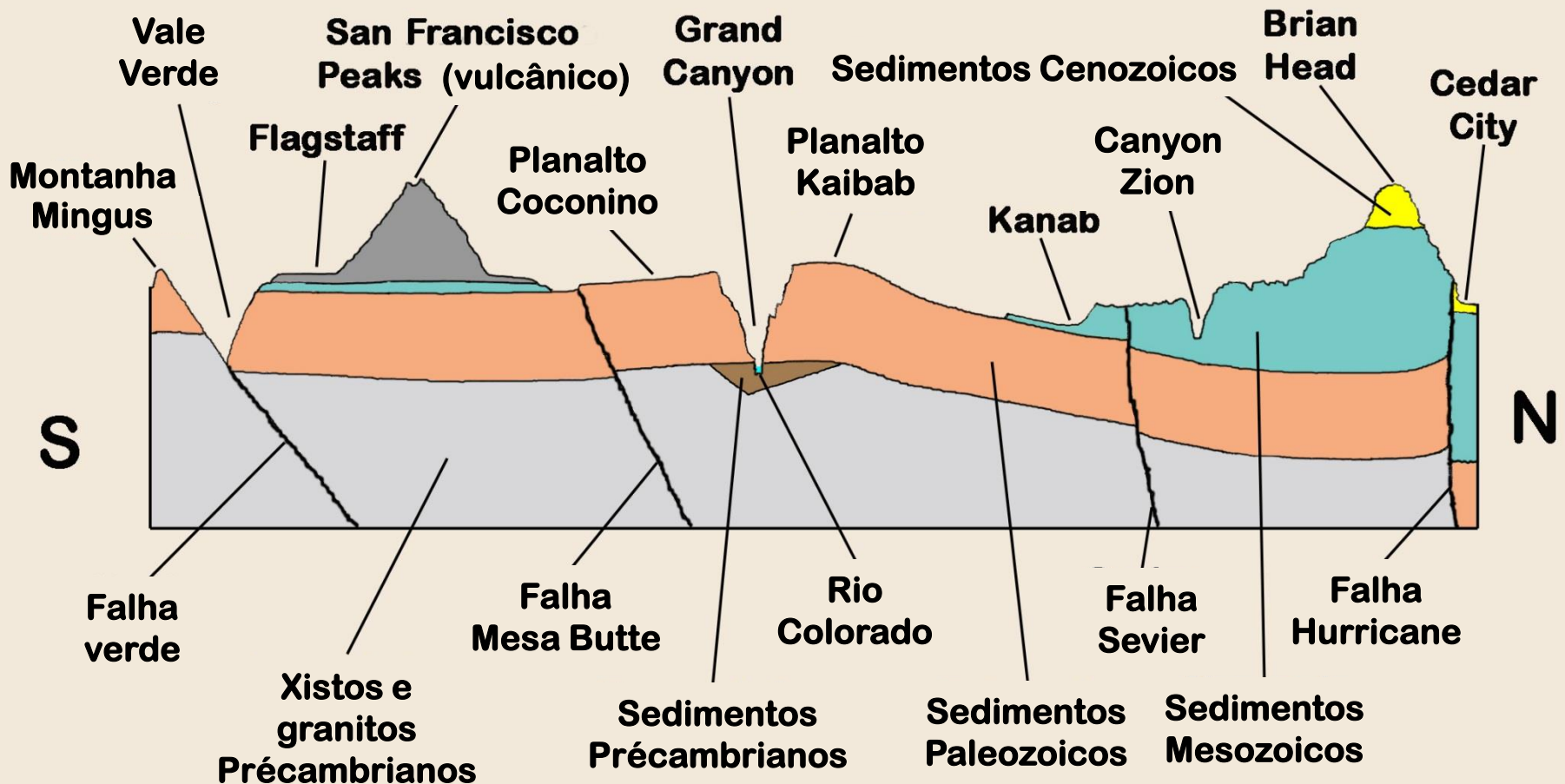
# GRAND CANYON

Corte Transversal Leste-Oeste. Distorção Vertical 18X



# REGIÃO DO GRAND CANYON

Corte Transversal Norte-Sul. Distorção Vertical 15X



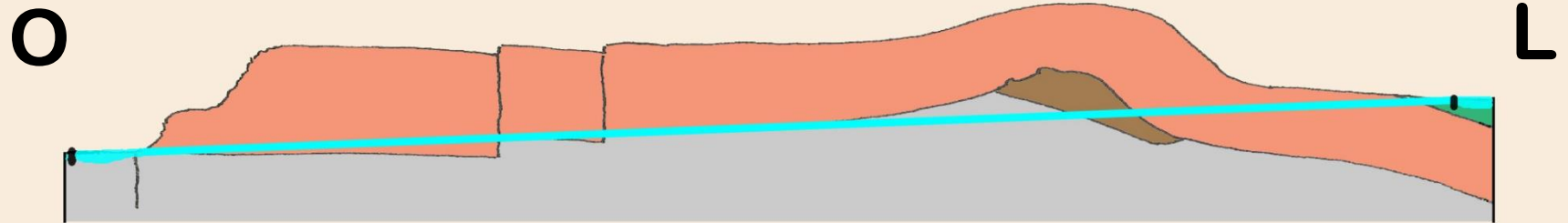
### **3. O PLANALTO DO GRAND CANYON UMA VERIFICAÇÃO DA REALIDADE**

**Os dois slides acima utilizaram considerável distorção vertical de modo a permitir a visualização vertical dos detalhes. À medida que você analisa o Planalto, mantenha as diferenças reais de elevação em mente. No próximo slide uma comparação sem distorção vertical é ilustrada. Mantenha esta diferença principal em perspectiva à medida que você considera os diferentes modelos de como o Grand Canyon e regiões circunvizinhas foram erodidas. A atividade teve que ser generalizada.**

# GRAND CANYON

Corte Transversal Leste-Oeste

Distorção vertical 15x



Sem distorção vertical



### **3. GRAND CANYON PLATEAU**

**Os próximos slides a seguir ilustram algumas das principais características do Planalto do Grand Canyon**



**A *East Kaibab Monocline* que está no limite leste do elevado Planalto. Note as camadas ascendendo para a esquerda (seta).**



**O Rio Colorado indo em direção ao Planalto *Marble*.  
Aqui é onde o Grand Canyon inicia no Lee's Ferry.**



**O *Grand Wash Cliffs* forma o limite oeste do Planalto**





**Onde o Rio Colorado sai (seta) do *Grand Wash Cliffs* para o Lago Mead. Aqui é onde o Grand Canyon termina.**



Parte leste do Grand Canyon. Poucos rios unem-se ao Rio Colorado à medida que ele cruza o Planalto. Uma notável exceção é o *Little Colorado River* [Pequeno Rio Colocado] do leste. As setas apontam para o seu desfiladeiro que corta através da *East Kaibab Monocline*.



**Desfiladeiro do Pequeno Rio Colorado. É um córrego efêmero.**

# 4. A GRANDE “DESNUDAÇÃO”

**Dutton CE. 1882. *Tertiary history of the Grand Canyon district.* U. S. Geological Survey Monograph, Vol. 2.**

# 4. A GRANDE DESNUDAÇÃO

Clarence Dutton, um dos principais geólogos do *U.S. Geological Survey* [agência científica de geologia do governo americano], estava ciente de que a formação do Grand Canyon era apenas uma característica erosional de menor importância na região do Grand Canyon. Há evidências fortes de que acima do Canyon, as camadas Mesozoicas e Cenozoicas, cuja espessura total aproxima-se de duas vezes da espessura das camadas Paleozoicas do próprio Canyon, foram levadas por erosão em uma área muito mais ampla do que o Canyon. Dutton chamou esta grande erosão de “A Grande Desnudação” [*The Great Denudation*].

O volume do próprio Canyon, até o topo de seu aro, é estimado em aproximadamente 4000 quilômetros cúbicos (1000 milhas cúbicas). Estimativas para o volume da Grande Desnudação são de 15 a 30 vezes maiores. Ninguém sabe ao certo quão longe as camadas Mesozoicas e Cenozoicas se estendem originalmente. Elas estão bem representadas ao norte e a ao leste do Canyon, mas apenas escassamente representadas a oeste e sul.

A suposta área da Grande Desnudação é apenas um pouco maior do que a acinzentada área do Planalto do Grand Canyon no próximo slide. O slide seguinte realça em rosa a “Grande Desnudação” na perspectiva de um corte transversal. À época da Grande Desnudação provavelmente não havia nenhum Grand Canyon nem nenhum *San Francisco Peaks*.

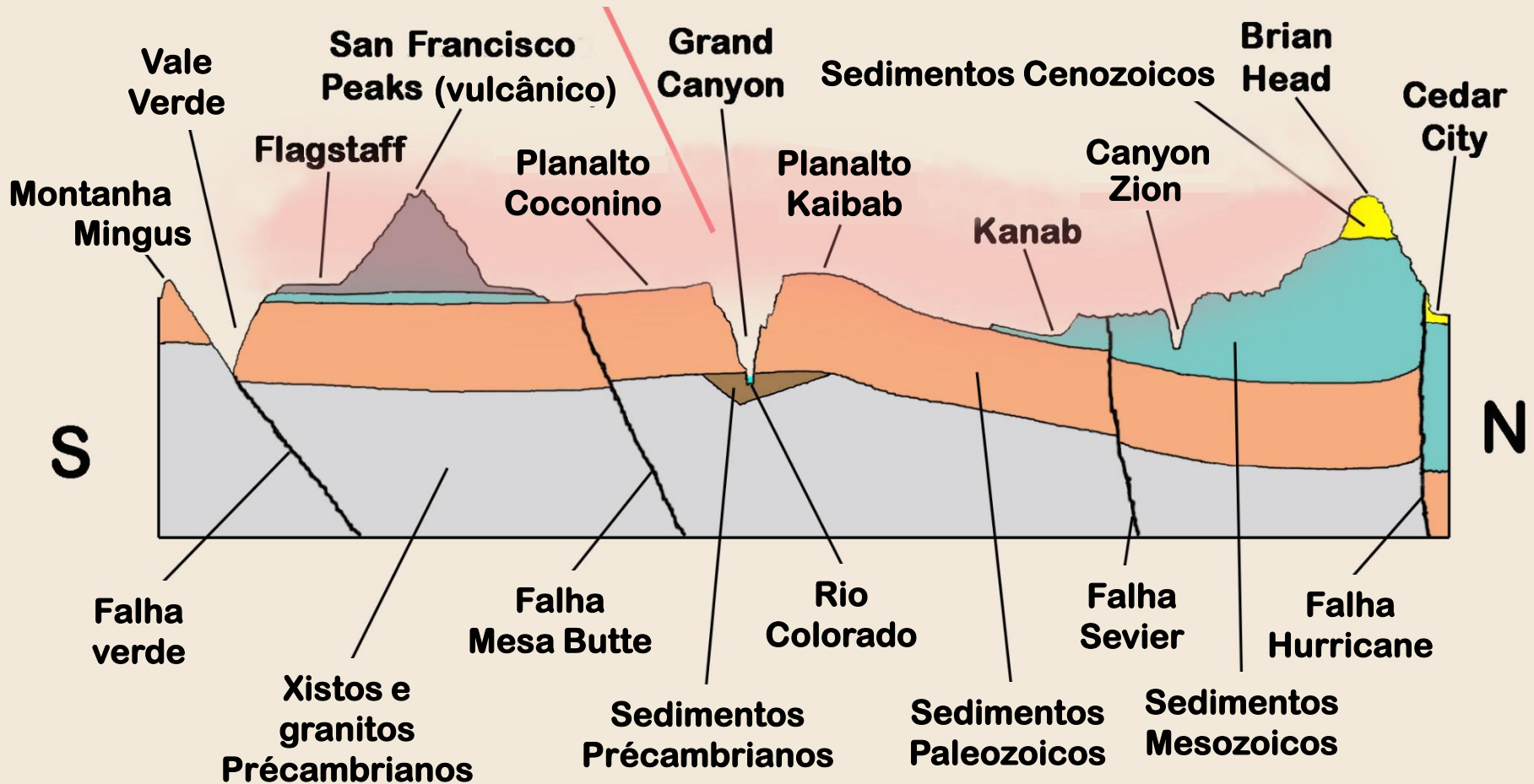
# RIO COLORADO



# REGIÃO DO GRAND CANYON

Corte Transversal Norte-Sul. Distorção Vertical 15X

## A Grande Desnudação

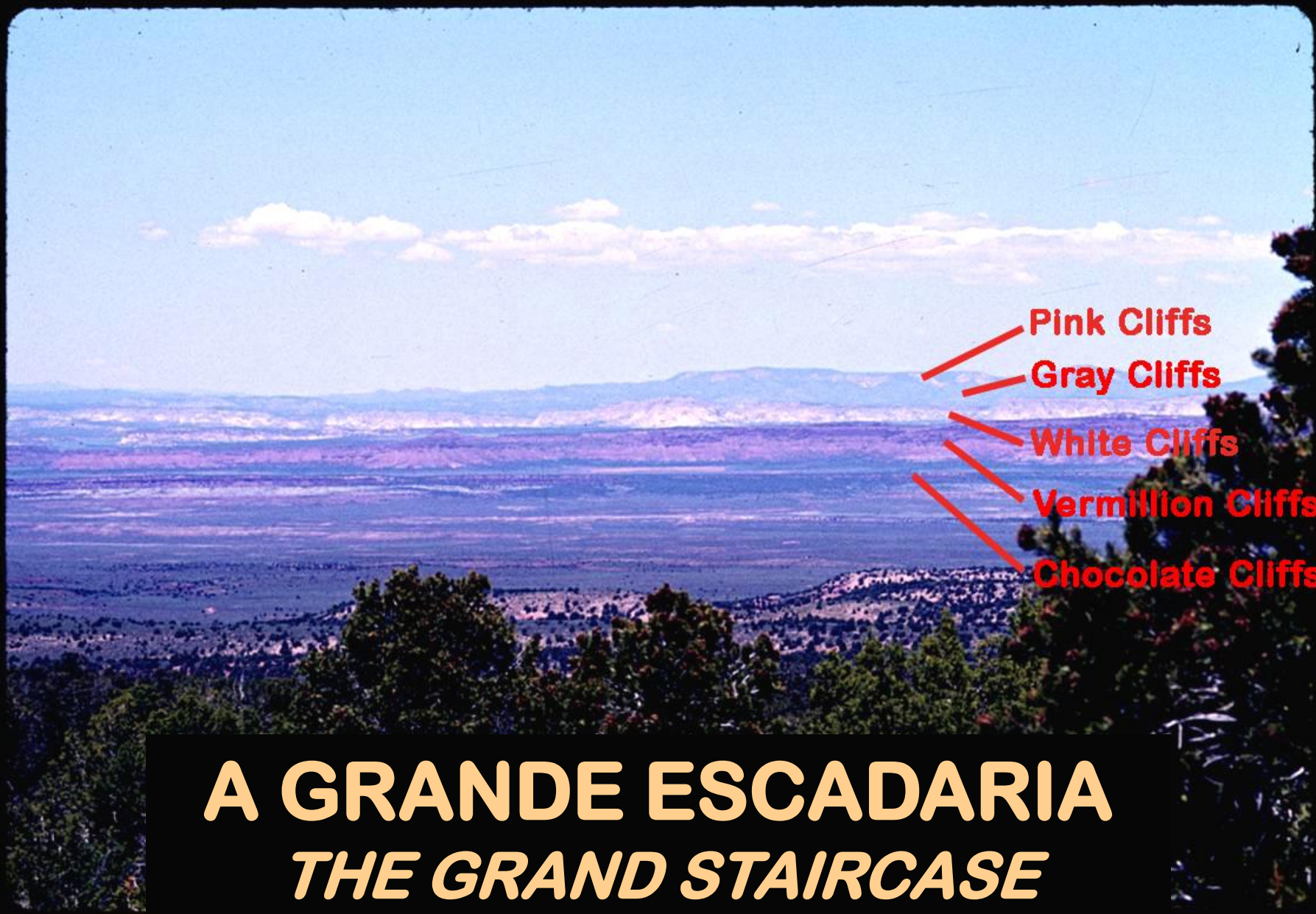


# 4. A GRANDE DESNUDAÇÃO

O próximo slide da famosa *Grand Staircase* [“A Grande Escadaria”] ilustra o limite norte da Grande Desnudação. Esta é a vista em direção norte a partir da borda elevada do Planalto do Grand Canyon. As camadas Mesozoicas e Cenozoicas que formam os degraus gigantes da *Staircase* provavelmente continuavam como camadas sobre a região do Planalto originalmente, mas foram levadas por atividade aquática, deixando a *Staircase* como evidência.

O slide que segue o próximo mostra a Grande Desnudação até a Plataforma *Marble* que é a superfície da Formação Calcária *Kaibab*. Isso está na região noroeste do Planalto do Grand Canyon. Note a escarpa praticamente limpa dos penhascos Mesozoicos não erodidos (*Vermillion Cliffs*) além da Plataforma *Marble*.





**Pink Cliffs**

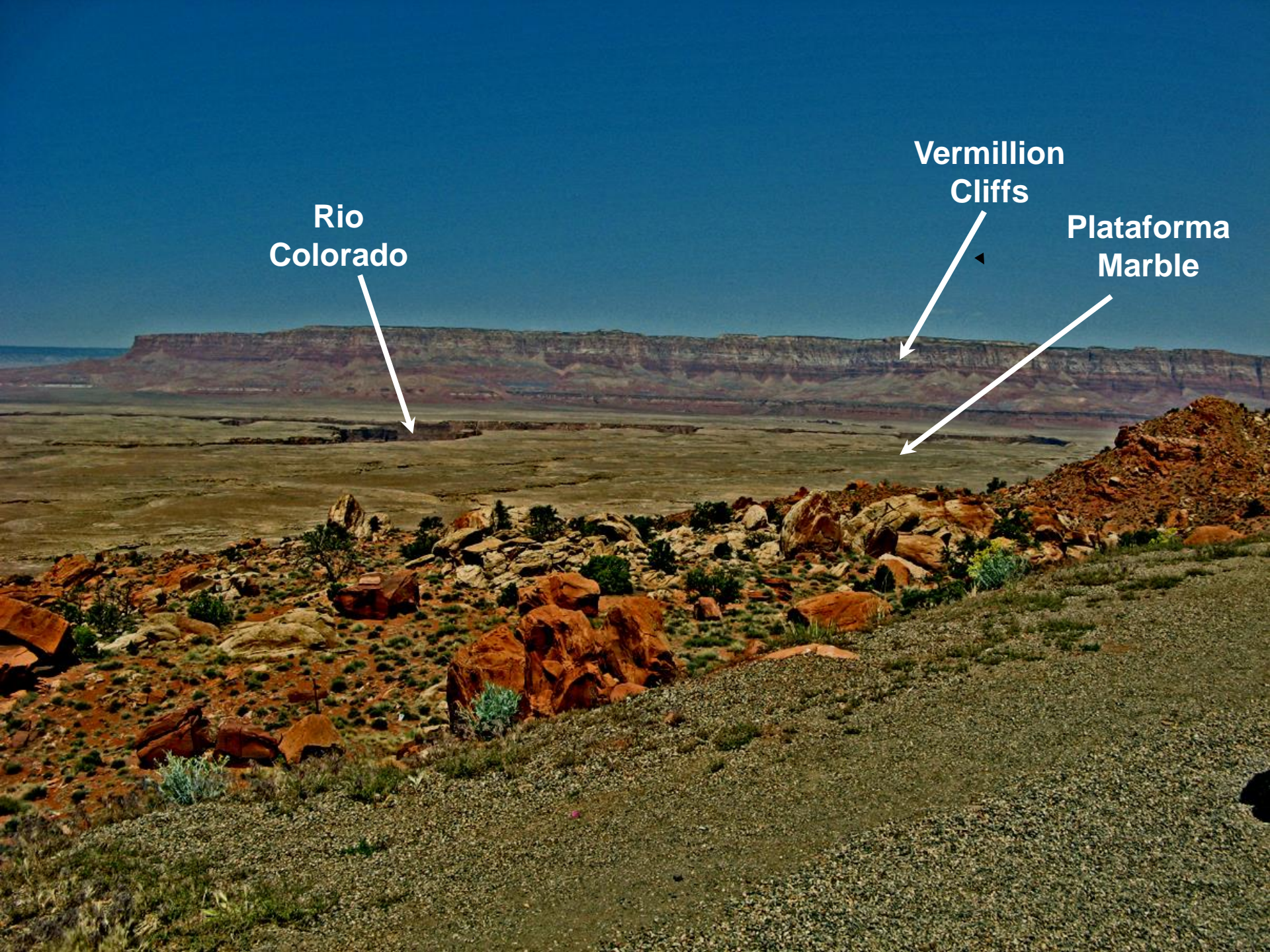
**Gray Cliffs**

**White Cliffs**

**Vermillion Cliffs**

**Chocolate Cliffs**

**A GRANDE ESCADARIA**  
***THE GRAND STAIRCASE***



**Rio  
Colorado**

**Vermillion  
Cliffs**

**Plataforma  
Marble**

## 5. CONCEITOS IMPORTANTES

**Observação:** Nos próximos slides, iremos discutir (1) alguns conceitos geológicos básicos relacionados à formação do Grand Canyon; (2) oito modelos de longas eras para como o Canyon foi formado; e (3) dois modelos de curta duração.

Embora estes temas sejam importantes para a compreensão dos problemas relacionados ao Grand Canyon, eles são mais técnicos e alguns leitores podem preferir pular para a Seção 8, intitulada “DATAÇÃO DO CANYON.” Esta parte será seguida de uma última seção que apresenta evidências favorecendo a erosão da região do Canyon pelo Dilúvio de Gênesis.

## **5. CONCEITOS IMPORTANTES**

**Um das questões sobre o Canyon é se a elevação do Planalto do Grand Canyon precedeu ou foi seguida da formação do Canyon pelo Rio Colorado. Os próximos dois slides apresentam duas visões diferentes.**

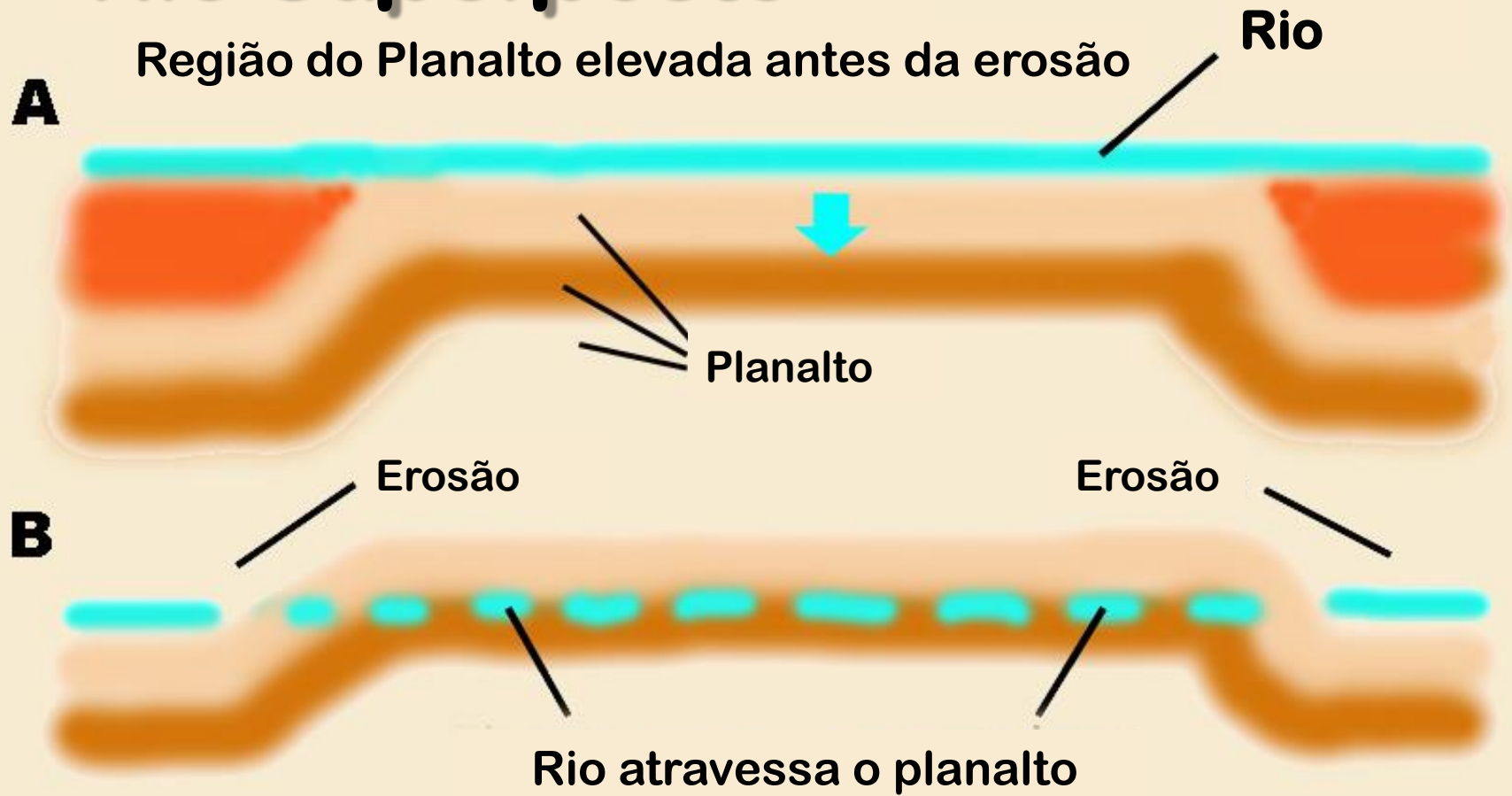
# Rio Antecedente



Rio permanece no mesmo nível



# Rio Superposto



## 5. CONCEITOS IMPORTANTES: DUAS PEQUENAS MAS IMPORTANTES FORMAÇÕES

### Formação Muddy Creek

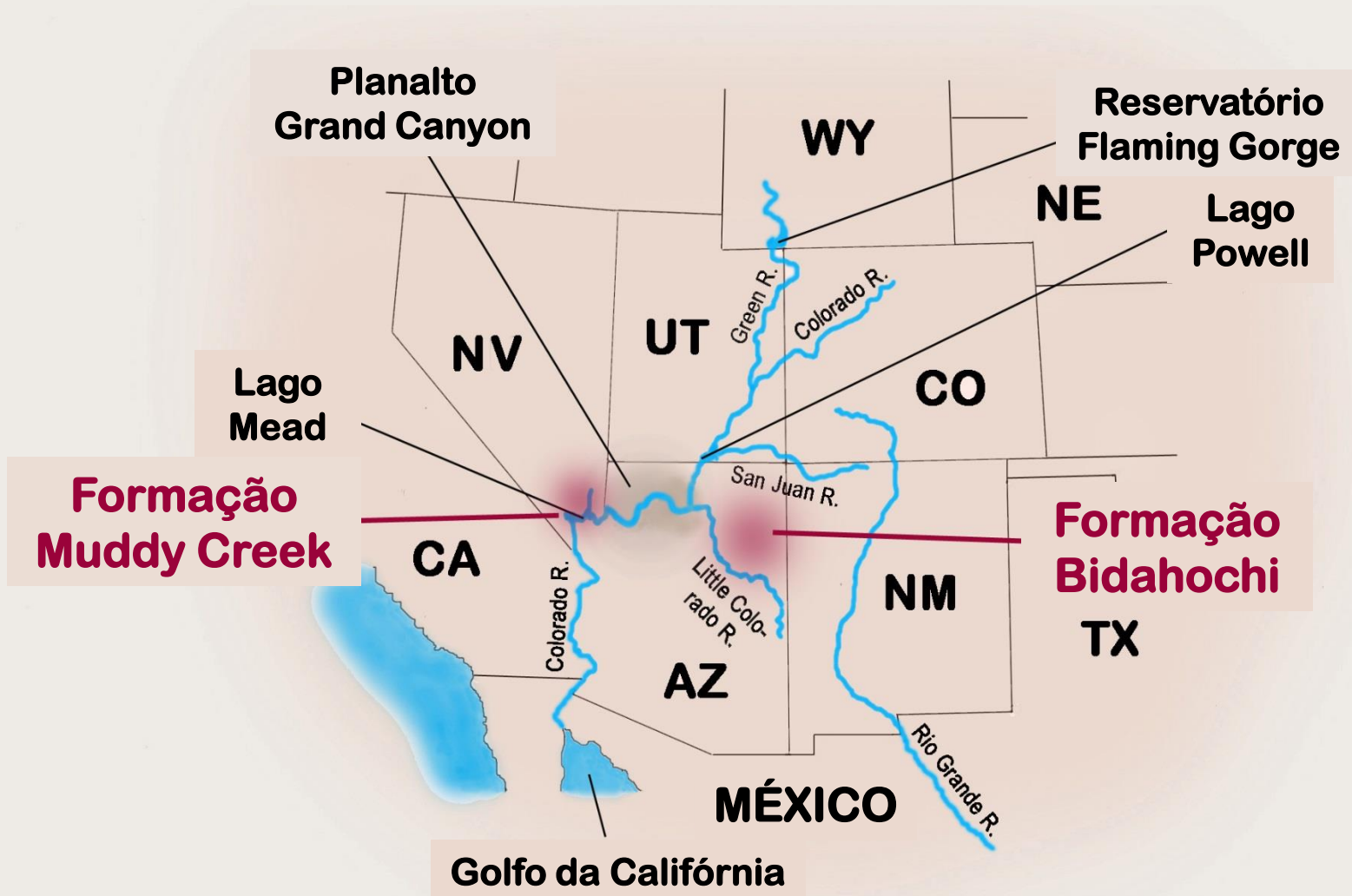
Localiza-se no caminho do Rio Colorado. Considerada relativamente recente (5-6 Ma +, Ma significa: milhões de anos) por geólogos que creem em longas eras geológicas. É chamada de o “objeto inamovível” que se localiza no caminho da “força irresistível,” isto é, o Rio Colorado. A maioria dos geólogos concordam de que a Muddy Creek significa que não havia Rio Colorado, pelo menos não naquela localidade, enquanto a Muddy Creek era gradualmente formada. Já que encontramos a Muddy Creek tanto ao norte como ao sul do Rio Colorado, os sedimentos que a formaram não podem ter sido transportados através de um rio em movimento, portanto não deve ter havido um Rio Colorado quando a Muddy Creek foi formada.

### Formação Bidahochi

Considerada recente (4-9 Ma). Localiza-se próximo do caminho do Pequeno Rio Colorado (Little Colorado River), o que sugere que este e o antigo Rio Colorado são relativamente jovens. Havia um rio Colorado antes disso?

O mapa no próximo slide identifica a área geral destas duas formações. Ilustrações seguem.

# RIO COLORADO







**Muddy  
Creek** —

**Formação Muddy Creek ao norte do Rio Colorado na área do Lago Mead**

**Hualapai**

**Muddy Creek**

**Formação Muddy Creek ao sul do Rio Colorado na área de Meadview**



Bidahochi

**Formação Bidahochi (cinza) na Petrified Forest National Park (Parque Nacional da Floresta Petrificada)**

## **6. MODELOS DE LONGAS ERAS PARA A FORMAÇÃO DO CANYON**

### **a. ANTECEDÊNCIA**

John Wesley Powell (1869) favorecia o modelo antecedente, mas parece que a parte superior da Kaibab precede o rio já que o rio a segue no lado leste.

### **b. SUPERPOSIÇÃO (SUPERIMPOSTA)**

Davis (1901) favorecia o modelo superposto, mas como pode o Rio Colorado ser elevado de sua fonte até pelo menos à altura do Planalto do Grand Canyon? A falta de evidência para um rio antigo e para o problema da Muddy Creek no Plioceno também são problemas.

## 6. MODELOS DE LONGAS ERAS PARA A FORMAÇÃO DO CANYON

### c. ANTEPOSIÇÃO

Hunt (1956) propôs a anteposição: rio antigo no Mioceno, seguido de uma elevação e acumulação de água do rio. O rio então erodiu [o que lhe contia] novamente no Plioceno, seguindo mais ou menos o mesmo curso. Para evitar o problema da Muddy Creek [Hunt] propôs a **infiltração** das águas do Rio Colorado através das rochas na parte oeste do Grand Canyon. Mas os abundantes sedimentos do Rio Colorado iriam rapidamente entupir as passagens de infiltração.

# 6. MODELOS DE LONGAS ERAS PARA A FORMAÇÃO DO CANYON

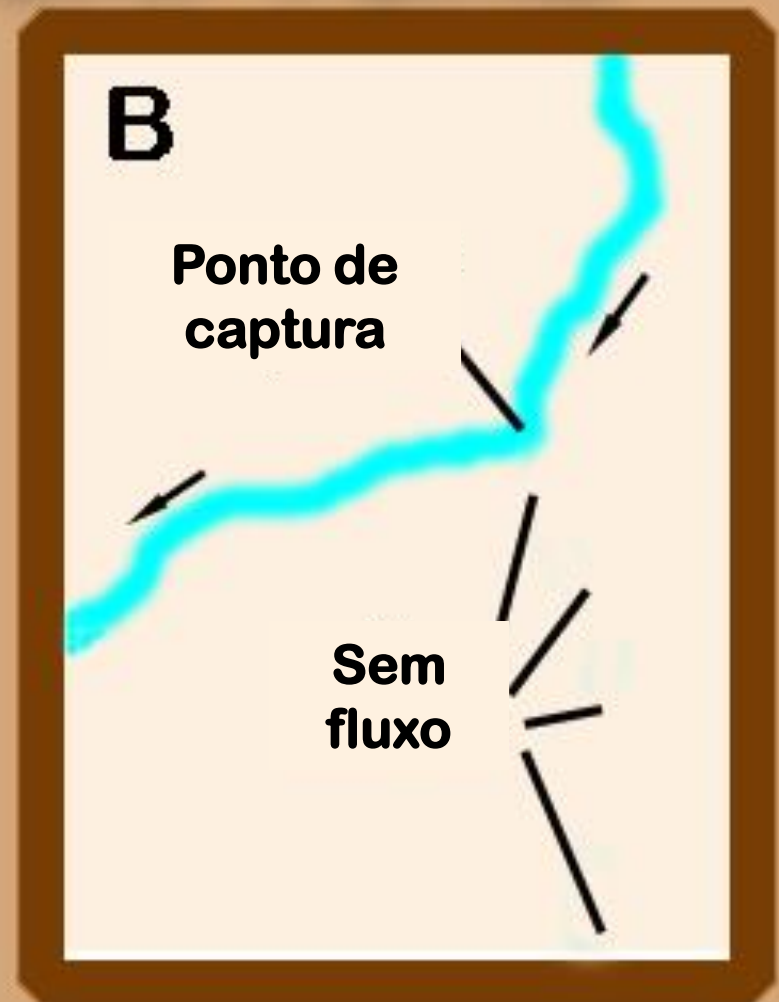
## d. CAPTURA DE FLUXO

Em 1964 houve uma importante conferência sobre a origem do Grand Canyon. Seu propósito era desenvolver uma hipótese que não discordasse de nenhum fato conhecido.

O consenso da conferência propôs que houve **dois sistemas de drenagem** um ao leste e outro a oeste da elevação da Kaibab, ou seja, da parte mais alta do Planalto do Grand Canyon. Eventualmente o **sistema de fluxo ocidental [oeste] capturou o sistema oriental [leste]**.

O processo de captura de fluxo é ilustrado no próximo slide. No lado A, o rio à direita é o antigo Rio Colorado movimentando-se ao sul ao longo do lado oriental do Planalto e eventualmente chegando ao Golfo do México e ao Oceano Atlântico. Erosão da parte superior do que tem sido chamado de o **“barranco precoce”** [*“precocious gully”*] ao longo do Planalto em direção leste atingiu o Rio Colorado e o capturou (lado B); a partir de então, o novo Rio Colorado fluiu a oeste através do Planalto em direção ao Golfo da Califórnia e ao Oceano Pacífico como o faz atualmente.

# CAPTURA DE FLUXO



# 6. MODELOS DE LONGAS ERAS PARA A FORMAÇÃO DO CANYON

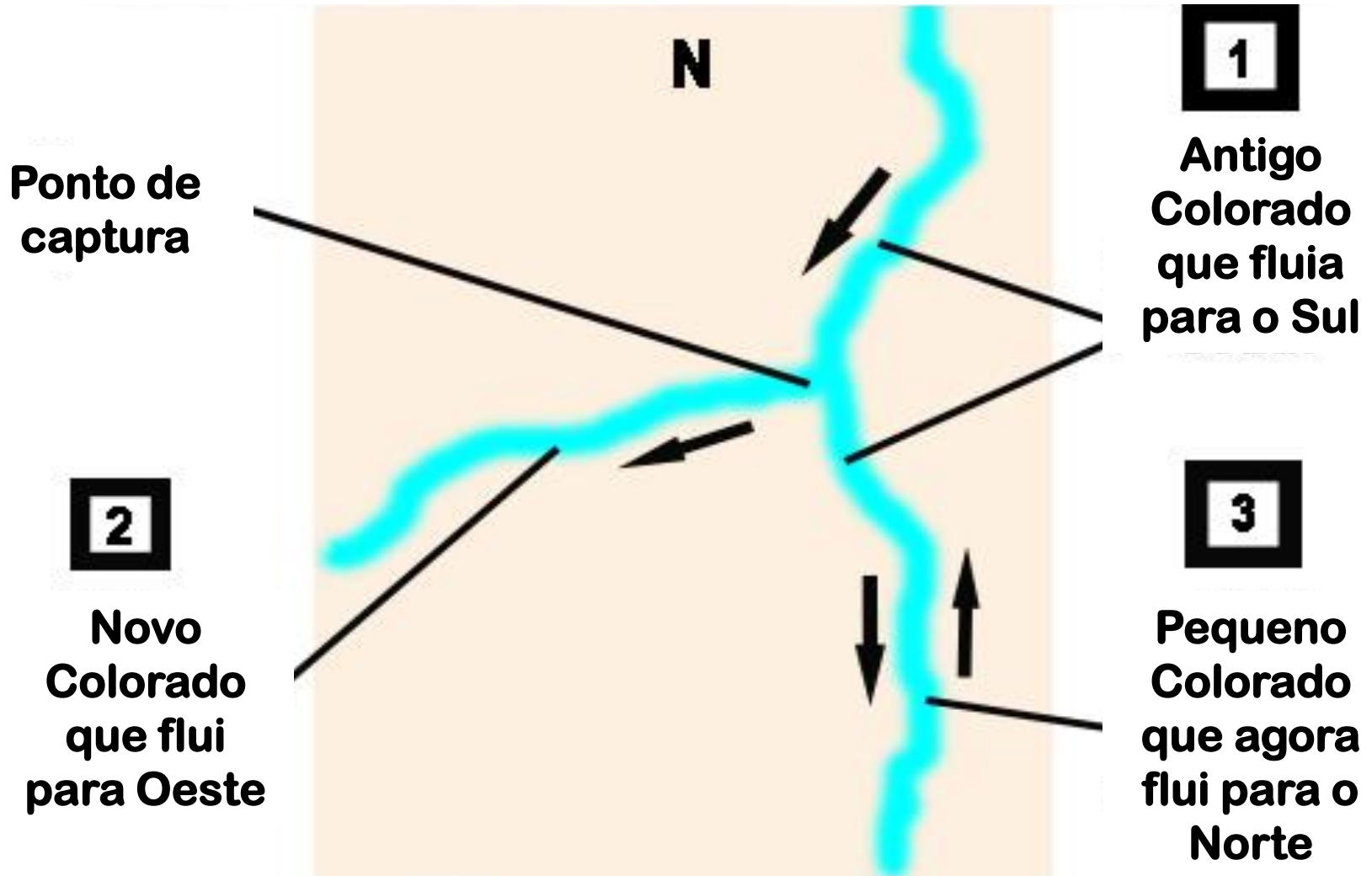
## d. CAPTURA DE FLUXO (continuação)

Supõe-se que a parte do antigo leito do Rio Colorado, legendada “Sem fluxo” no lado B no slide anterior, tenha mudado de topografia (sendo elevada) e se tornado o Pequeno Rio Colorado fluindo na direção oposta à do Rio Colorado principal como é atualmente.

O próximo slide mostra os estágios do que foi sugerido. Os números nos quadrados identificam a ordem da sequência dos eventos, ou seja, 1, 2, 3.



# CAPTURA PELO NOVO COLORADO



# 6. MODELOS DE LONGAS ERAS PARA A FORMAÇÃO DO CANYON

## d. CAPTURA DE FLUXO (continuação)

Este modelo popular supõe que houve erosão da parte superior de um canyon profundo (“o **barranco precoce**”) por uma extensão de mais de 300 km (200 milhas) através de um planalto, sem uma boa fonte de água para erodí-lo. Não há um rio, já que isso teria que ter ocorrido antes da captura do antigo Rio Colorado (ancestral). Estamos lidando com um corte através da parte mais alta do planalto onde a drenagem é para outras áreas e onde não há uma fonte significativa de água que pudesse causar erosão. Por que um canyon extenso iria se formar sem uma fonte de água?

## **6. MODELOS DE LONGAS ERAS PARA A FORMAÇÃO DO CANYON**

### **d. CAPTURA DE FLUXO (continuação)**

Além disso, não há outros vales ou canyons significativos (frutos de erosão) nas redondezas do “barranco precoce” ao longo do Planalto do Grand Canyon. Portanto, não houve um significativo suprimento de água, nem houve outros agentes erosivos na região. Para capturar o antigo Rio Colorado (ancestral) seria necessária a erosão de um canyon profundo e sinuoso através de toda a extensão do Planalto do Grand Canyon (de oeste a leste). Isso seria uma erosão local, extensa, profunda e bastante seletiva, por uma longa distância, sem uma causa. Este não é um modelo realista.

## **6. MODELOS DE LONGAS ERAS PARA A FORMAÇÃO DO CANYON**

### **d. CAPTURA DE FLUXO (continuação)**

Para capturar um rio é necessário que a erosão seja mais baixa do que o rio capturado, ou a captura não irá ocorrer. Assim, o “barranco precoce” teria que estar num nível mais baixo do que o do antigo Rio Colorado que foi capturado. O antigo rio Colorado, no ponto de captura proposto, tem atualmente uma elevação de meio quilômetro acima do nível do mar, enquanto o Planalto geralmente alcança mais de dois quilômetros de altura. Dependendo dos vários modelos do passado, parece que o “barranco precoce” teria que ter uma profundidade na faixa de pelo menos meio quilômetro até um quilômetro e meio.

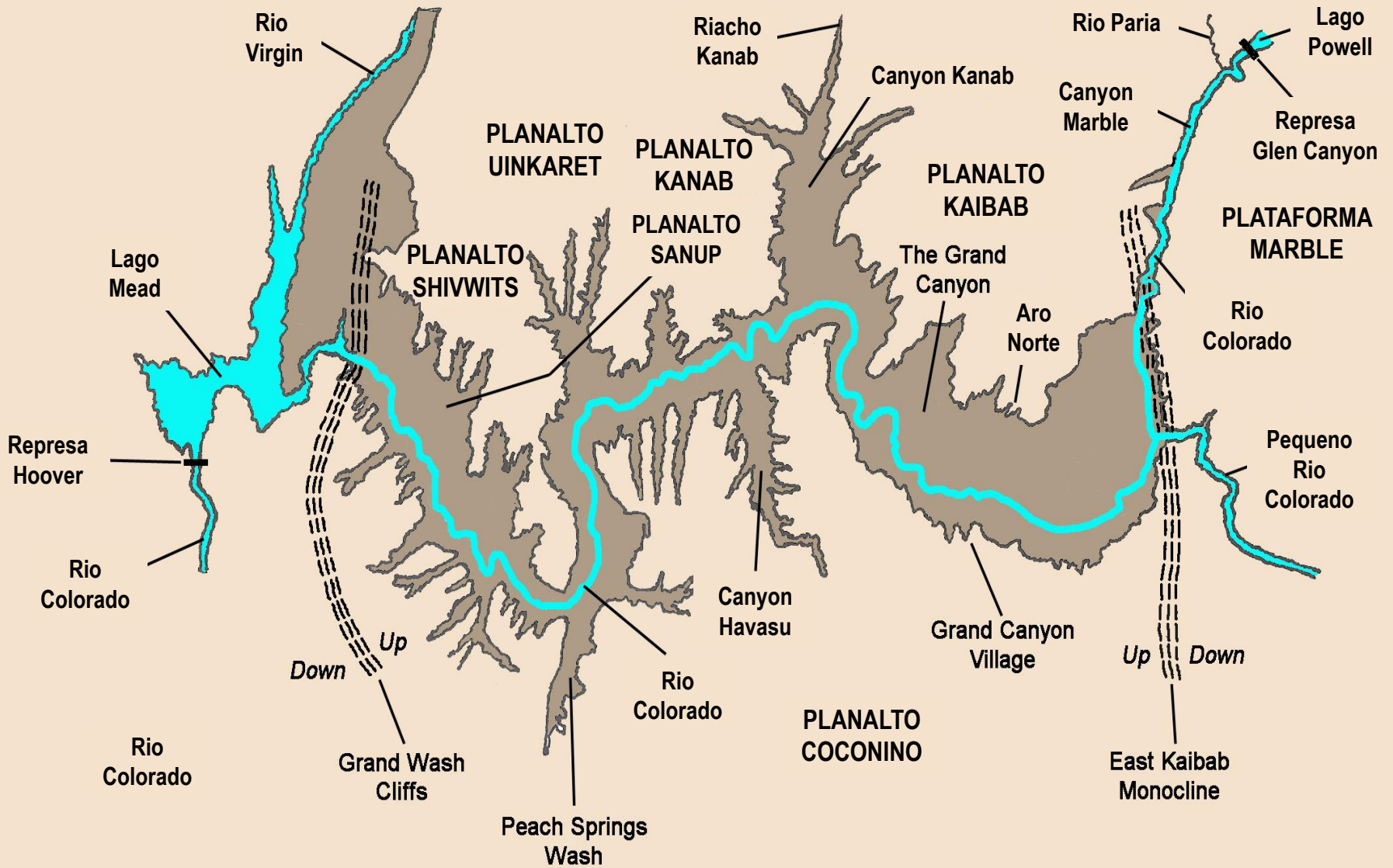
## **6. MODELOS DE LONGAS ERAS PARA A FORMAÇÃO DO CANYON**

### **d. CAPTURA DE FLUXO (continuação)**

Uma cópia detalhada do mapa do Planalto do Grand Canyon é repetida abaixo para ajudar a visualizar o problema. Note que para capturar o antigo Rio Colorado no leste, é necessário serpentear o “barranco precoce” através do Planalto Grand Canyon Plateau desde o Lago Mead à esquerda até a confluência do Pequeno Colorado com o Colorado à direita, onde é sugerido que a captura teria ocorrido.

Siga a linha azul através do mapa.

# REGIÃO DO GRAND CANYON



# 6. MODELOS DE LONGAS ERAS PARA A FORMAÇÃO DO CANYON

## d. CAPTURA DE FLUXO (continuação)

Uma publicação recente (**Hill CA, Polyak VJ. 2014. Geosphere 10:627-640**) propõe que uma passagem (carso, caverna) de 22 km, correndo no subsolo sob a parte mais alta do Planalto (região leste do Grand Canyon) capturou o antigo Rio Colorado. Isso é, em grande parte, especulação. Quaisquer vestígios deixados para esta antiga passagem no Grand Canyon não são esperados, uma vez que a passagem teria sido corroída pela posterior erosão do maior Grand Canyon. Além disso, 22 km não ajudam muito para os mais de 300 quilômetros de erosão em direção à cabeça do “barranco precoce” que percorre o Planalto do Grand Canyon. A erosão deste enorme barranco, sem uma fonte significativa de água para fazer isso, continua sendo um grande problema para o modelo de captura de rio.

# 6. MODELOS DE LONGAS ERAS PARA A FORMAÇÃO DO CANYON

## e. PASSAGEM A NOROESTE

**Lucchitta (1990)** propôs que anteriormente (meio do Cenozoico) o Rio Colorado saía para o noroeste na região do Kanab Creek, indo em direção da enorme Bacia e Cordilheira em Utah e Nevada, assim evitando o problema de Muddy Creek.

Mas não há evidência de um rio a noroeste.



# **6. MODELOS DE LONGAS ERAS PARA A FORMAÇÃO DO CANYON**

## **f. TRANSBORDAMENTO DE LAGOS**

No ano 2000 houve outra grande conferência sobre o Grand Canyon. Novas ideias foram introduzidas, incluindo o corte rápido (em alguns Ma ou menos), e o corte de todo o Canyon nos últimos 6 Ma.

Havia uma nova proposta de transbordamento de lagos de águas vindo do lado leste do Planalto, que haveriam cortado [formado] todo o Canyon bastante rapidamente de leste a oeste. Erosão mais lenta também era uma possibilidade para o modelo. A sugestão resolve problemas: onde estava o antigo rio Colorado; os muitos problemas de captura de fluxo; um escape a noroeste que não deixou vestígios; e a infiltração de rios através de rochas no Planalto ocidental para contornar a barreira da Formação Muddy Creek.

# 6. MODELOS DE LONGAS ERAS PARA A FORMAÇÃO DO CANYON

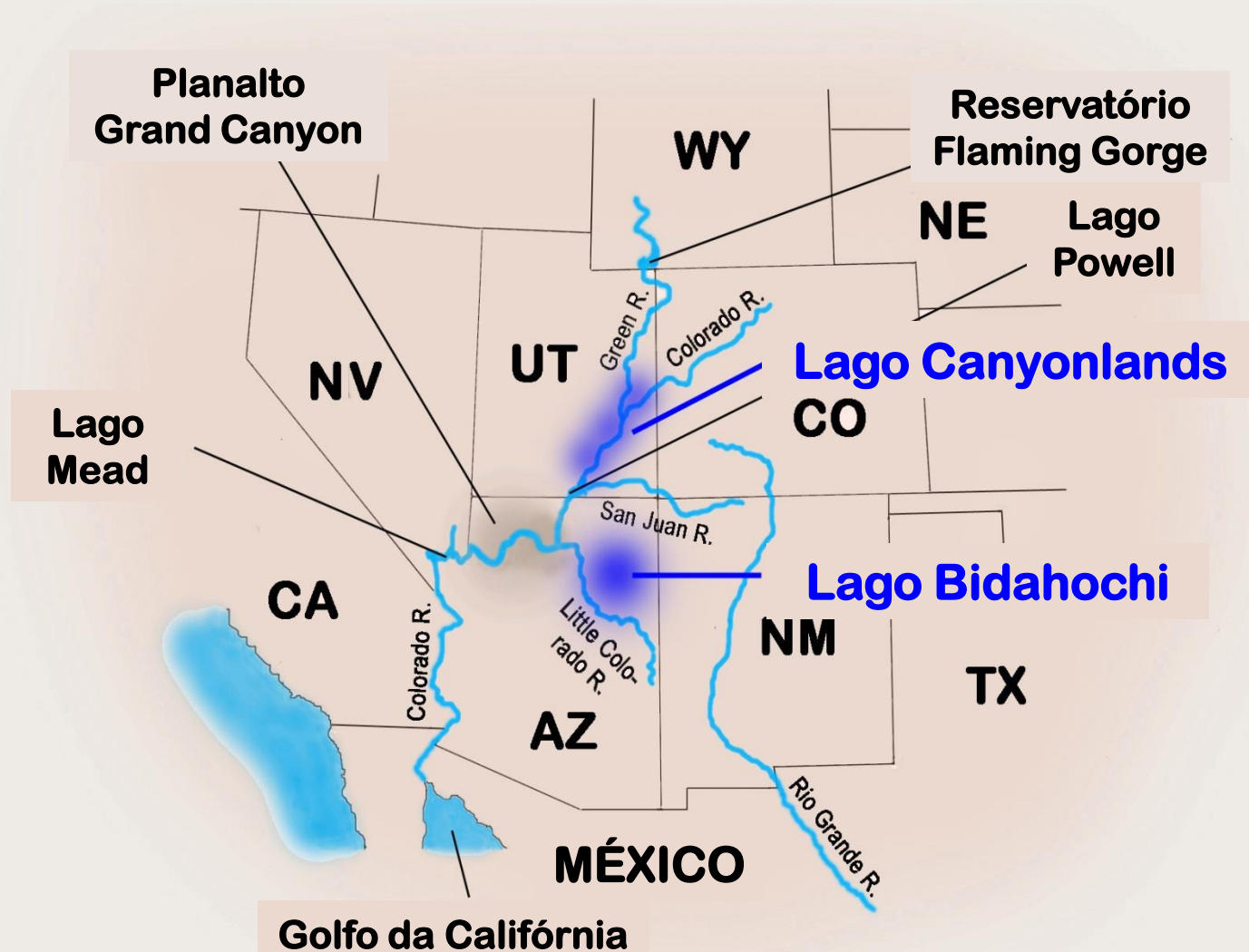
## f. TRANSBORDAMENTO DE LAGOS

Na conferência, os defensores da tese do transbordamento de lagos mencionaram os problemas clássicos ao afirmar: “**Todo alvoroço que alguém fizer [para chamar a atenção] não pode produzir um fragmento de evidência de que a coisa [o Rio Colorado] estava lá; e a mecânica da erosão em direção à parte superior bem como a captura de fluxo não funcionam.**”

Esta nova ideia de transbordamento de lagos foi rejeitada pela velha guarda e nenhum consenso foi alcançado nesta conferência. Relatórios para essas novas ideias foram publicados em *Colorado River Origin and Evolution (2001)* em uma seção intitulada “**Teorias selecionadas e especulações**”. A ideia não está sendo aceita.

O próximo slide ilustra os lagos propostos.

# RIO COLORADO



# 6. MODELOS DE LONGAS ERAS PARA A FORMAÇÃO DO CANYON

## g. UMA CONEXÃO CANADENSE

**Sears (2013)** propõe, com base em microfósseis e em outros dados, que uma antiga drenagem do Rio Colorado tenha virado para o norte, na área do lago Mead, até o Canadá, e depois para nordeste, em direção à Groenlândia, até o Atlântico Norte. No entanto, não há boas evidências de um rio indo para o norte.

## h. CANYON ANTIGO NO MEIO DO PLANALTO

**Karlstrom et al. (2014)**, usando vários testes físicos para [determinar] as temperaturas das rochas no passado, concluem que os segmentos do Canyon no meio do Planalto são muito mais antigos do que aqueles em ambas as extremidades. A integração de todo o Canyon teria sido recente. Esta seria uma estranha seqüência de atividade do rio em que o meio do Canyon teria se formado antes das extremidades. De onde teria vindo a água necessária para a erosão precoce da seção do meio?

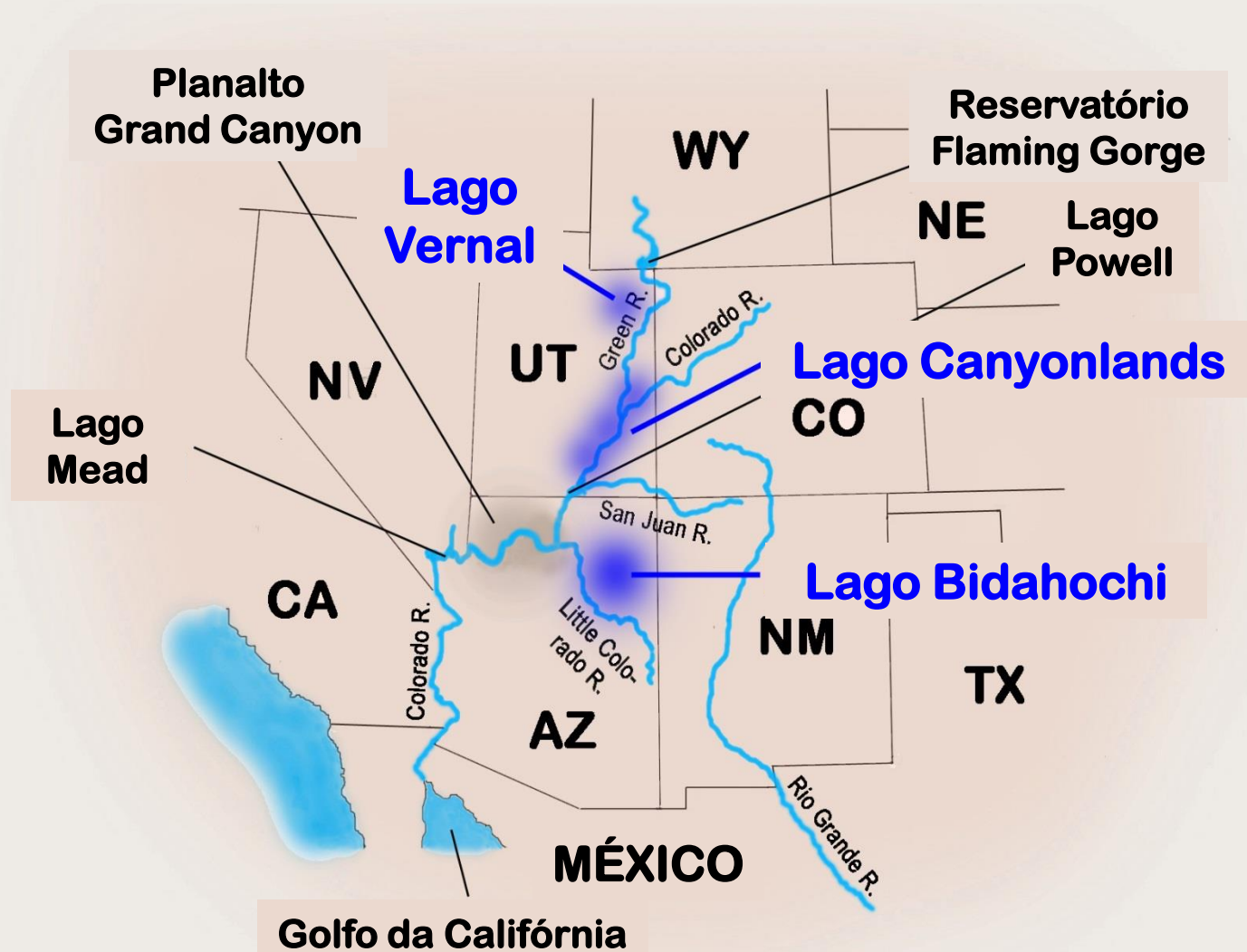
# 7. MODELOS DE CURTA DURAÇÃO PARA A FORMAÇÃO DO CANYON (o slide da Criação)

## a. ANTICLÍNEO ROMPIDO

Austin (1994) propõe que o Grand Canyon tenha se formado alguns séculos após o Dilúvio, quando o monoclíneo [dobra estratigráfica] ao leste da Kaibab se rompeu ao leste e a água dos lagos a leste e nordeste do Planalto do Grand Canyon catastróficamente esculpiu o Canyon. Este modelo tem semelhanças com o modelo de transbordamento de lagos discutido acima e foi proposto 14 anos antes. Um desafio para esse modelo é que não parece que as limitadas águas desses lagos poderiam ter cortado os 4000 quilômetros cúbicos (1000 milhas cúbicas) de sedimentos que precisaram ser removidos para escavar o Grand Canyon.

Os lagos propostos são ilustrados no próximo slide.

# RIO COLORADO



# 7. MODELOS DE CURTA DURAÇÃO PARA A FORMAÇÃO DO CANYON

## b. RECUO DAS ÁGUAS DO DILÚVIO

Oard (2011), entre outros, resume as evidências de que o Grand Canyon é o resultado da erosão causada pelo recuo das águas do grande dilúvio de Gênesis.

Uma pergunta comum é: os sedimentos seriam duros o suficiente para evitar o colapso das paredes do Canyon? No entanto, pode ter havido até três quilômetros (duas milhas) de sedimentos na região antes da Grande Desnudação, e a pressão facilita o endurecimento rápido. Carbonatos e sílica podem cimentar rochas desde minutos até meses sob alta pressão e temperatura (por exemplo, **Shinn EA. 1977. Limestone compaction: An enigma. Geology 5:21-24; Oehler JH, Schopf WJ. 1971. Artificial microfossils: Experimental studies... . Science 174:1229-1231).**

# 7. MODELOS DE CURTA DURAÇÃO PARA A FORMAÇÃO DO CANYON

## b. RECUO DAS ÁGUAS DO DILÚVIO (continuação)

Uma sugestão é que as águas do Dilúvio, em rápido recuo, causaram a Grande Desnudação, enquanto o Planalto ainda estava submerso em água. Quando o fluxo diminuiu, a Muddy Creek foi rapidamente depositada. Águas, juntamente com águas cheias de sedimentos, fluindo de leste a oeste, esculpiram um canal (“rio”) subaquático através de toda a região do Planalto. A erosão subaquática, por águas carregadas de sedimentos, é uma característica comum em nossos atuais oceanos profundos e plataformas continentais.

À medida que o fluxo de recuo das águas do Dilúvio diminuiu, canyons laterais também foram esculpidos debaixo d’água por erosão e pelo enfraquecimento do solo [*sapping*], à medida que o planalto elevou-se pela **compensação isostática** da região. Essa elevação foi facilitada pela descarga de sedimentos durante a Grande Desnudação, contribuindo assim para a ascensão do Planalto do Grand Canyon.

Um modelo é ilustrado no próximo slide.



# UM MODELO DO DILÚVIO PARA O GRAND CANYON

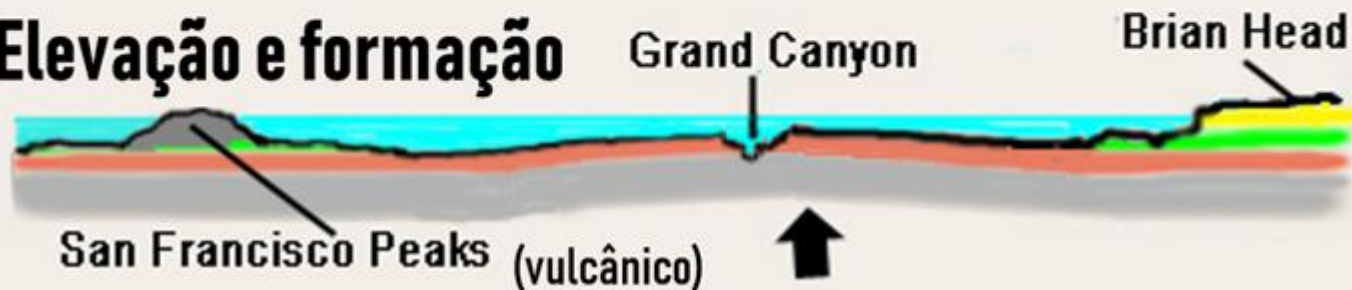
## A. Estágio completo



## B. A grande desnudação



## C. Elevação e formação



# 8. DATAÇÃO DO CANYON

O modelo de curta duração da criação postula que o Grand Canyon foi esculpido há apenas alguns milhares de anos. O modelo evolutivo de longas eras postula de maneira predominante que a idade do Canyon é de milhões de anos. Para essas longas eras, os geólogos geralmente dependem de datações radiométricas. Uma avaliação para estas datas segue.

Datações radiométricas do Grand Canyon costumam apresentar resultados conflitantes. Uma parte do problema é que os diferentes modelos para a formação do Canyon esperam diferentes datações de acordo com as diferentes interpretações de quando se supõe que uma parte em particular do Canyon tenha sido depositada ou erodida. No entanto, a variedade de datas publicadas na literatura científica para a idade do Canyon é geralmente inconsistente.

## 8. DATAÇÃO DO CANYON

Um fator de referência de tempo menos controverso para o Grand Canyon é obtido a partir de datações de carbono-14 que são baseadas na região mais jovem e mais confiável para datação por carbono-14. Algumas pequenas estatuetas humanas feitas de galhos partidos, deixadas por antigos humanos, foram encontradas em algumas das cavernas na parede do Canyon. Essas estatuetas datam de cerca de 3500 a 4000 anos e, como tal, dão uma idade mínima para o Canyon. Isso indica que não ocorreram muitas mudanças no Canyon nos últimos milhares de anos e, em um contexto bíblico, isso implicaria que o Canyon foi provavelmente esculpido rapidamente pelo recuo das águas do Dilúvio de Gênesis, com pouca mudança desde então.

# 8. DATAÇÃO DO CANYON

O pesquisador Sean Pitman ([www.detectingdesign.com](http://www.detectingdesign.com)) resumiu algumas das tendências em datar a idade do Grand Canyon por métodos radiométricos. Na primeira metade do século passado, acreditava-se que o Canyon tinha cerca de **70 Ma** (milhões de anos), e algumas datas radiométricas confirmaram essa data. Isto foi seguido por uma tendência para reduzir significativamente a idade, e no final do século havia sugestões de datas cada vez mais recentes, especialmente para a parte ocidental do Canyon. Em 2007, algumas publicações sugeriram que as antigas datas radiométricas de **1,2 Ma** eram antigas demais, com alguns resultados chegando a propor apenas **102 Ka** (milhares de anos). No entanto, no ano seguinte, as datas radiométricas do fundo do Canyon sugeriram datas tão antigas quanto **40 a 50 Ma**. Mas nesse mesmo ano, outros pesquisadores, datando espeleotemas de cavernas, propuseram datas na faixa de **16 a 17 Ma**.

# 8. DATAÇÃO DO CANYON

Referências posteriores sugerem algum consenso entre 5 a 6 Ma para o Canyon. No entanto, recentemente (2012), uma estimativa de 70 Ma foi proposta com base, em parte, na presença de hélio no mineral apatita encontrado na parte oeste do Grand Canyon. No entanto, um importante geólogo do Grand Canyon observa que a geologia da área, incluindo a famosa barreira Muddy Creek—considerada como tendo apenas 5 a 6 Ma—não se harmoniza com datas mais antigas (**Lucchitta I. 2013. Comment on “Apatite  $^4\text{He}/^3\text{He}$  and (U-Th/He Evidence for an Ancient Grand Canyon. Science 340:143; DOI:10.1126/science.1234567).**

Enquanto muitas datações radiométricas para o Grand Canyon dão datas antigas, os resultados não são consistentes. A próxima seção fornece evidências de que o recuo das águas do dilúvio de Gênesis esculpam o Grand Canyon.

Para uma discussão dos dados que desafiam as longas eras geológicas, veja a série: **A BÍBLIA E A CIÊNCIA, DISCUSSÃO 9: AS GRANDES QUESTÕES SOBRE O TEMPO: Parte 3, Dados favorecendo uma criação recente, na webpage do autor: [www.sciencesandscriptures.com](http://www.sciencesandscriptures.com).**

**9. EVIDÊNCIAS DE QUE  
O GRAND CANYON  
FOI FORMADO PELO  
RECUO DAS ÁGUAS  
DO DILÚVIO DE GÊNESIS**

# 9. EVIDÊNCIAS DE QUE O CANYON FOI FORMADO PELO DILÚVIO DE GÊNESIS

- a. A “Grande Desnudação” de 60.000 a 120.000 quilômetros cúbicos de rocha. Por que tão larga, profunda e limpa?

Dutton e outros geólogos pioneiros acreditam que a Grande Desnudação foi um processo lento de erosão ao longo de milhões de anos, mas ela parece mais uma grande lavagem pelo recuo das águas do Dilúvio.

Se o desnudamento foi causado por lentos processos climáticos e atividade de rios, por que tais processos e a erosão pararam abruptamente na escarpa da Grande Escadaria [*Grand Staircase*], deixando-a intacta? Por que os riachos e rios sobre a Grande Escadaria também não a corroeram ao longo dos milhões de anos? Se a desnudação foi por intemperismo lento e atividade local de rios e riachos, o que causou uma limpeza tão completa das camadas mesozoicas e cenozoicas, pelos cerca de 40.000 quilômetros quadrados da Grande Desnudação?

# 9. EVIDÊNCIAS DE QUE O CANYON FOI FORMADO PELO DILÚVIO DE GÊNESIS

- a. A “Grande Desnudação” de 60.000 a 120.000 quilômetros cúbicos de rocha. Por que tão larga, profunda e limpa?**

Outra questão é que, para limpar 40.000 quilômetros quadrados de camadas mesozoicas e cenozoicas, é preciso ter erosão horizontal (lateral) pronunciada, e não erosão vertical (descendente). A erosão é um processo complicado. A direção primária para a erosão local normal, como a de riachos ou de rios, é para baixo, porque a gravidade tende a puxar água e sedimentos para baixo. Para uma erosão horizontal generalizada, como a Grande Desnudação, são necessárias fortes forças horizontais, e isso é o que se esperaria do recuo das águas do dilúvio global de Gênesis fluindo nos continentes.



# 9. EVIDÊNCIAS DE QUE O CANYON FOI FORMADO PELO DILÚVIO DE GÊNESIS

## a. A “Grande Desnudação” de 60.000 a 120.000 quilômetros cúbicos de rocha. Por que tão larga, profunda e limpa?

Geólogos, no contexto de longas eras geológicas, sugerem que a erosão horizontal das camadas rochosas da Grande Escadaria (*Chocolate Cliffs*) ocorreu a uma taxa de 6 a 7 quilômetros por milhão de anos (**Schmidt K. 1989. The significance of scarp retreat for Cenozoic landform evolution on the Colorado Plateau, USA. Earth Surface Processes and Landforms 14(2):93-105**). No entanto, a lenta atividade erosiva local por intemperismo de córregos e rios não deve produzir taxas tão rápidas, mesmo em uma direção vertical que tenha a ajuda da gravidade. Esta taxa proposta para a erosão horizontal da Grande Escadaria é **100 vezes mais rápida** do que os 61 metros por milhão de anos para a erosão atual para baixo (vertical) da superfície de nossos continentes (**Para referências, veja: Roth AA. 2001. Origens: Relacionando a Ciência com a Bíblia, p. 256-261**). A erosão pelo recuo das águas do dilúvio parece ser uma causa mais provável para a Grande Desnudação do que a lenta erosão local. O recuo da escarpa horizontal é um problema significativo na geomorfologia e será comentado posteriormente.

## 9. EVIDÊNCIAS DE QUE O CANYON FOI FORMADO PELO DILÚVIO DE GÊNESIS

- a. A “Grande Desnudação” de 60.000 a 120.000 quilômetros cúbicos de rocha. Por que tão larga, profunda e limpa?

O próximo slide é outra vista da Grande Escadaria [*Grand Staircase*]. Você está olhando para o norte a partir do limite norte do Planalto do Grand Canyon. As mesmas camadas que você vê na Escadaria provavelmente cobriam a área de onde a foto foi tirada. Algumas dessas camadas podem ser encontradas a 100 quilômetros ao sul, do outro lado do Grand Canyon, e até mesmo na Califórnia. Note que não há muito talude ou entulho (ou seja, o acúmulo de fragmentos de rocha na base de um penhasco) na base dos degraus da escada, o que é o esperado para uma limpeza por um Dilúvio “recente”. Na foto, a direção do fluxo teria sido da direita para a esquerda.



**A GRANDE ESCADARIA**  
*THE GRAND STAIRCASE*

# 9. EVIDÊNCIAS DE QUE O CANYON FOI FORMADO PELO DILÚVIO DE GÊNESIS

## a. A “Grande Desnudação” (continuação)

O próximo slide é outra vista da Plataforma Marble, olhando para o nordeste a partir do limite leste do Planalto do Grand Canyon (veja o mapa detalhado do Grand Canyon acima). A plataforma é o distante plano achatado visto através no centro da imagem. A Desnudação limpou as camadas mesozoicas representadas nos penhascos vistos por toda a vista abaixo da linha do horizonte na extremidade mais distante da plataforma. A erosão foi até a pedra calcária Kaibab mais dura que agora forma o piso achatado da plataforma. Aquelas camadas que foram levadas pela água também estavam sobre as camadas erodidas no primeiro plano. A camada superior das colinas em primeiro plano é a mesma camada (Kaibab) que forma o piso da Plataforma Marble. Essa camada foi erguida quando o planalto do Grand Canyon foi formado. Observe como a plataforma está limpa. As proeminentes escarpas limpas nas bordas norte e leste do planalto sugerem uma limpeza generalizada que exigiria muita água, como esperado para o recuo das águas do dilúvio de Gênesis. A direção do fluxo seria para o canto inferior direito da imagem.

**Formação  
Kaibab**

**Escarpa de  
camadas  
Mesozóicas**

**Plataforma  
Marble**



## **9. EVIDÊNCIAS DE QUE O CANYON FOI FORMADO PELO DILÚVIO DE GÊNESIS**

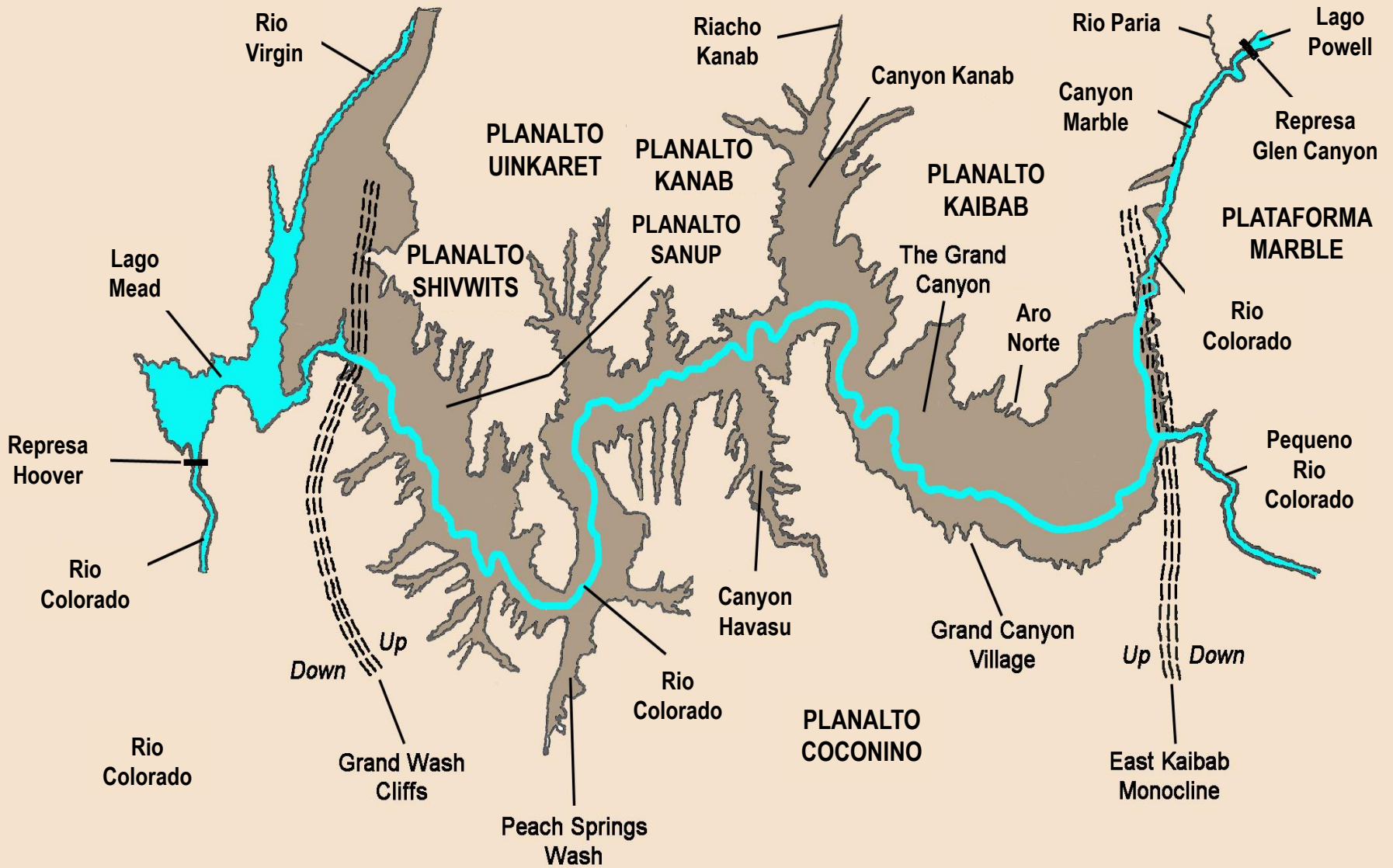
### **b. Por que existem tantos canyons laterais sem uma fonte de água para os corroer?**

Há centenas de canyons que vão de pequenos a enormes, indo em direção ao Grand Canyon principal, mas apenas alguns poucos têm fontes de água que os teriam corroído. O Pequeno Colorado, o Havasupai e o Kanab Creek estão entre as raras exceções.

As águas do Dilúvio de Gênesis, ao recuarem e fluírem para o canal principal do Grand Canyon, poderiam facilmente ter erodido essas centenas de canyons laterais que não têm um fluxo externo para cortá-los. *Sapping* (solapamento) também pode ter sido um fator.

Observe os muitos canyons laterais no próximo slide. A seguir, mais exemplos.

# REGIÃO DO GRAND CANYON





**Um complexo de canyons laterais no Aro Sul [*South Rim*] próximo da Grande Vista**

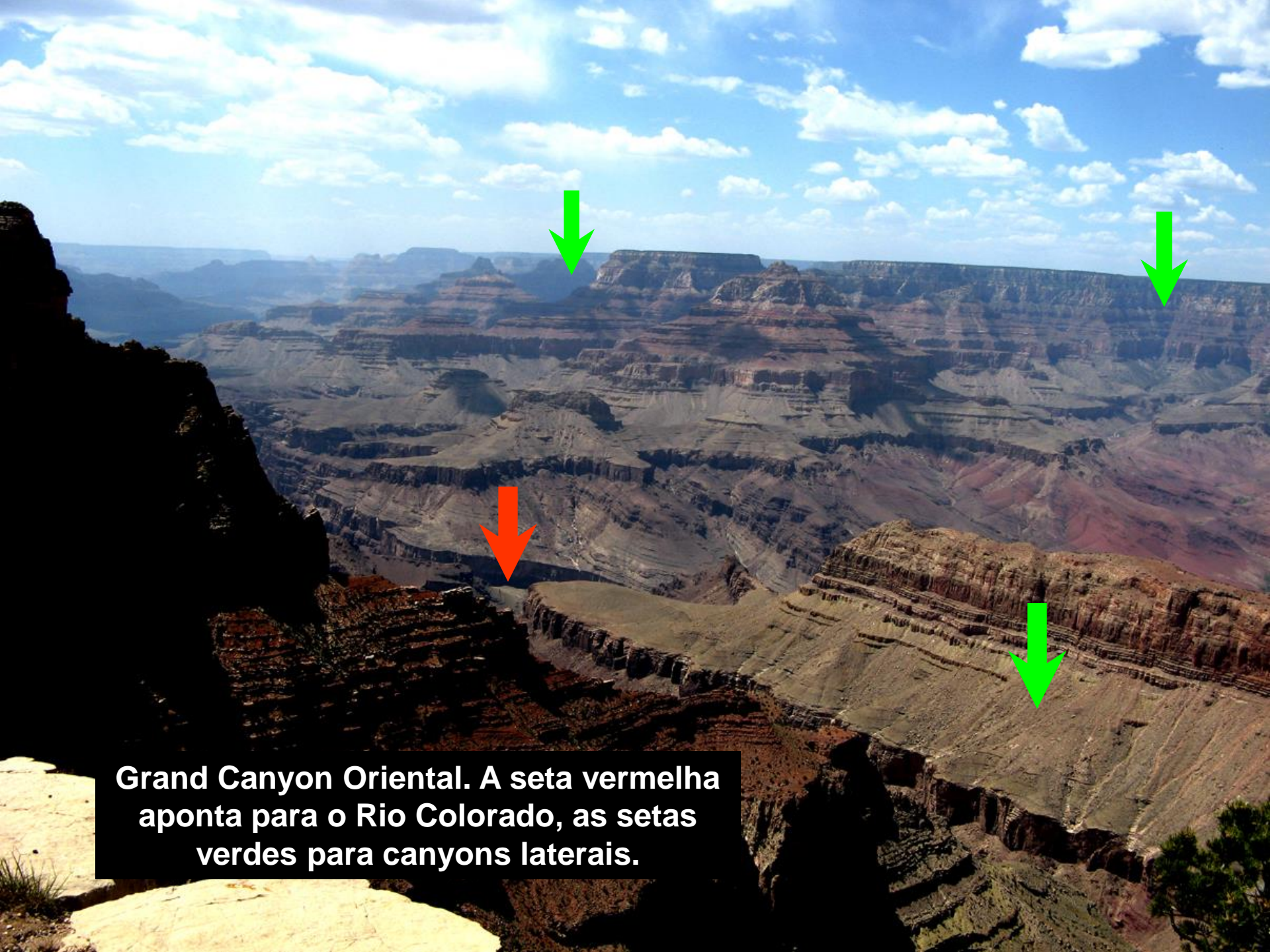




**Canyon lateral (seta verde) na parte ocidental do Grand Canyon.  
A seta vermelha aponta para o Canyon do Rio Colorado.**



**Grand Canyon Ocidental. As setas apontam para canyons laterais. Note o Rio Colorado na parte inferior esquerda.**



**Grand Canyon Oriental. A seta vermelha aponta para o Rio Colorado, as setas verdes para canyons laterais.**

# 9. EVIDÊNCIAS DE QUE O CANYON FOI FORMADO PELO DILÚVIO DE GÊNESIS

## c. O Canyon está “limpo”.

Por que há tão pouco talude na base das escarpas e encostas do Canyon se elas foram formadas por lentos e graduais processos de intemperismo? O talude se acumula na base das escarpas a menos que seja removido. O que limpou todos os sedimentos de um Canyon que é cerca de 10 vezes mais largo do que fundo? E principalmente, o que removeu o talude e os sedimentos esperados de amplas áreas planas como as plataformas **Tonto** no leste do Grand Canyon e as plataformas **Esplanade** no oeste, que têm, por vezes, mais de um quilômetro de largura? O Canyon se parece mais com uma grande limpeza causada pelo recuo das águas do Dilúvio.

O próximo slide ilustra um depósito de taludes (seta vermelha) na Califórnia, que veio da escarpa (colina) mais íngreme irregular acima. O talude se acumula lá a menos que haja um meio de remoção.



# 9. EVIDÊNCIAS DE QUE O CANYON FOI FORMADO PELO DILÚVIO DE GÊNESIS

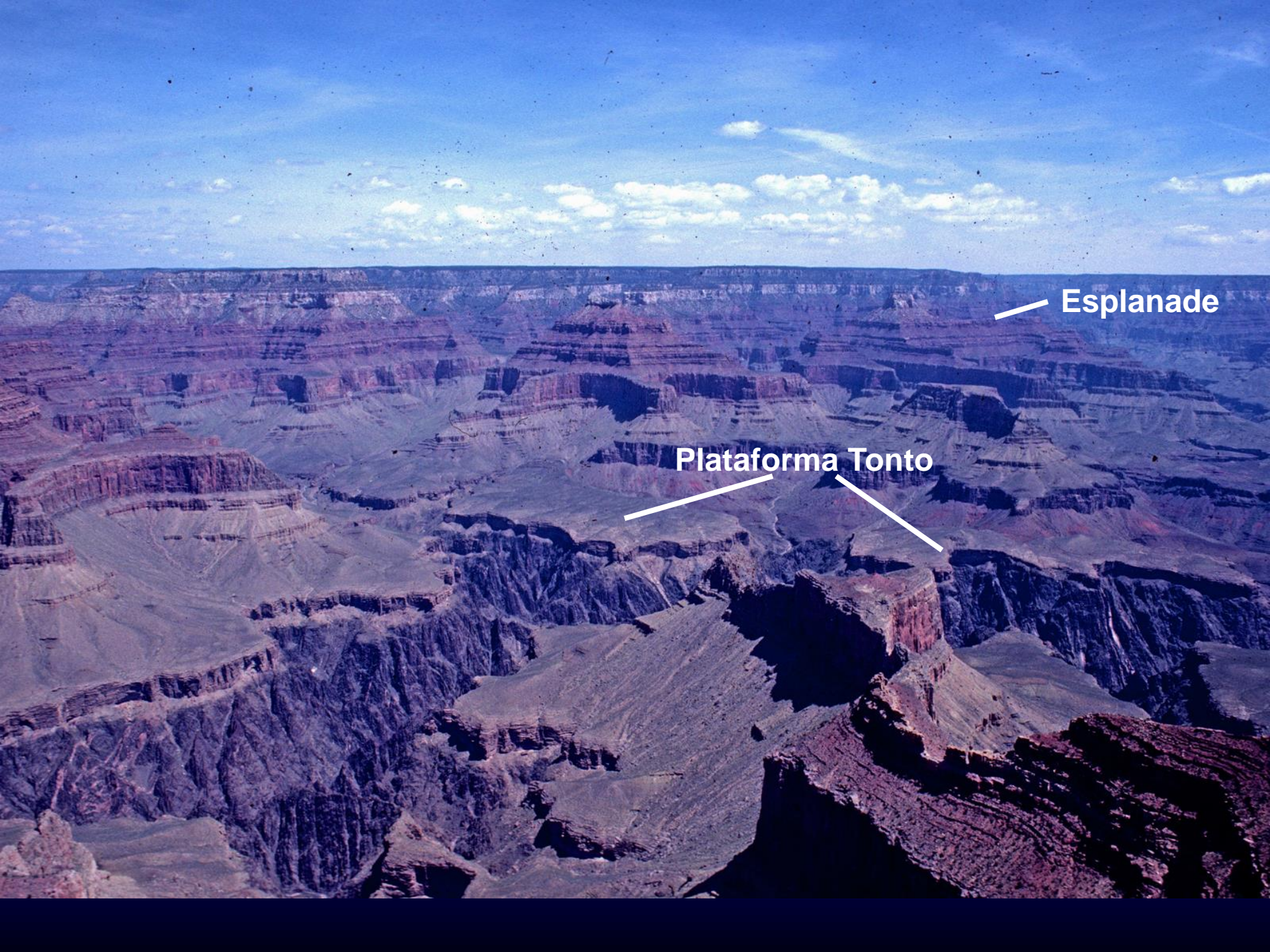
## c. O Canyon está “limpo” (continuação)

O retraimento horizontal da escarpa é proposto às vezes para explicar as superfícies planas e limpas encontradas no pé dos altos penhascos (escarpas). Alguns sugerem que a **umidade** se acumula na base de uma escarpa fazendo com que as rochas se desintegrem ali, e a escarpa sobreposta se rompe, favorecendo assim o recuo horizontal da escarpa. No entanto, vai demorar muito mais do que a umidade para limpar o talude, que geralmente inclui blocos, na base de uma escarpa. E muito mais seria necessário para a enorme escarpa do Grand Canyon. Além disso, o soterramento na base de uma escarpa pode proteger as rochas dos efeitos prejudiciais do congelamento e dos raios ultravioleta, retardando a desintegração. Esta não é uma proposta convincente.

# 9. EVIDÊNCIAS DE QUE O CANYON FOI FORMADO PELO DILÚVIO DE GÊNESIS

## c. O Canyon está “limpo” (continuação)

Os próximos slides ilustram o quão limpo o Canyon costuma ser. Existem alguns riachos no Canyon que movem alguns sedimentos, principalmente localmente. O Rio Colorado também é muito pequeno em comparação com o Canyon e, com frequência, está entrincheirado em seu desfiladeiro interno; e portanto, de importância erosional primariamente local. Por outro lado, todo o Canyon é incrivelmente amplo e limpo como se tivesse sido lavado.



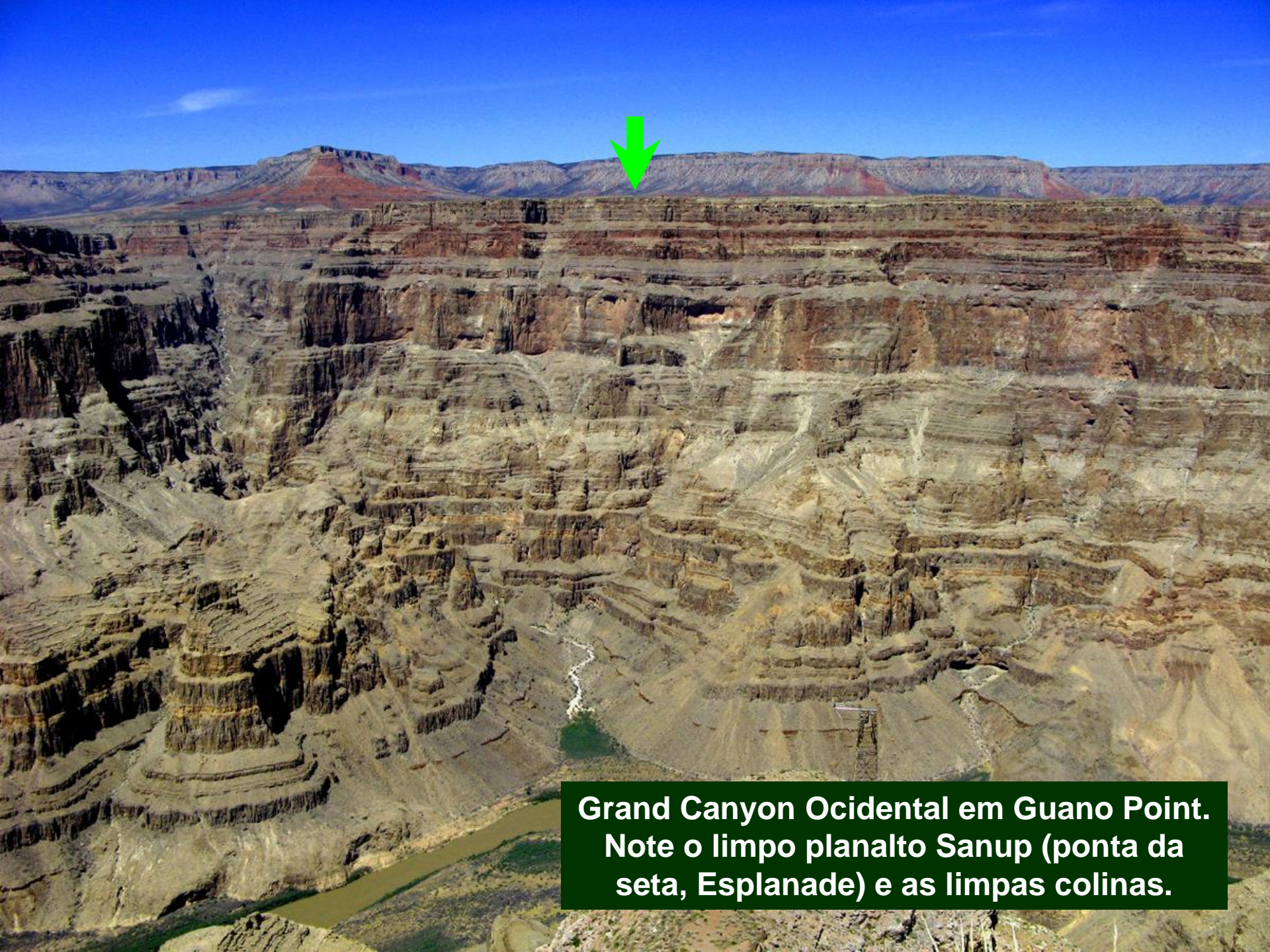
Esplanade

Plataforma Tonto





**Vista do noroeste a partir da Grand Canyon Village. No centro da parte inferior da imagem, note a trilha cruzando parte da Plataforma Tonto.**



**Grand Canyon Ocidental em Guano Point. Note o limpo planalto Sanup (ponta da seta, Esplanade) e as limpas colinas.**



**Canyon lateral limpo, Grand Canyon Oriental**

## 9. EVIDÊNCIAS DE QUE O CANYON FOI FORMADO PELO DILÚVIO DE GÊNESIS

### d. Topografia complexa: pináculos e *buttes*

O Canyon é amplo e sua erosão complexa, contendo muitos pináculos, *buttes* e mesas. Estes não podem se formar por migração lateral normal de um rio. Para algumas configurações, vários rios provavelmente seriam necessários para esculpir canyons profundos em lados diferentes que parecem ter fontes diferentes. O recuo das águas do Dilúvio parece ser uma causa mais provável do que apenas o pequeno rio Colorado.

No próximo slide, observe as diferentes fontes de drenagem de cada lado da Chuar Butte (seta verde). A drenagem do rio Colorado a partir do nordeste fica à direita da Butte, enquanto há outra grande drenagem do norte para a esquerda da Butte. Veja também a topografia acastelada do Canyon no próximo slide.



**Grand Canyon visto a partir de Desert View.  
A seta aponta para a Chuar Butte.**



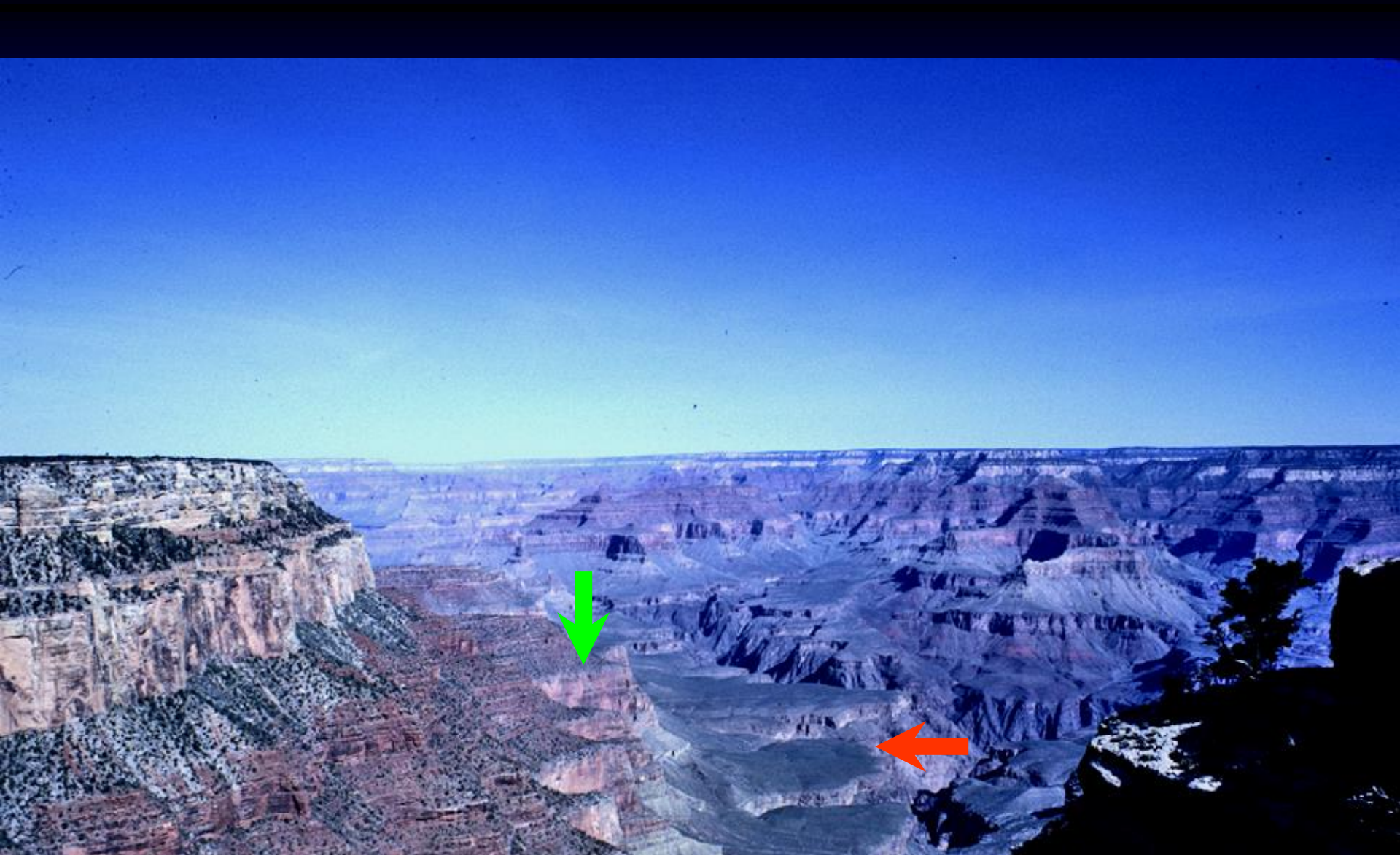
***Buttes, pináculos e mesas do Grand Canyon Oriental. Note as grandes drenagens em ambas as extremidades à direita e à esquerda.***

## 9. EVIDÊNCIAS DE QUE O CANYON FOI FORMADO PELO DILÚVIO DE GÊNESIS

### e. Alcovas (bolsos) como evidência de um grande fluxo de água.

Vórtices violentos, circulares em redemoinho, também chamados de turbilhões [*eddies*] em águas que se movem rapidamente podem corroer depressões circulares em rochas, chamadas de *kolks*. As enormes alcovas circulares encontradas nas paredes do Grand Canyon podem refletir esse tipo de atividade, como esperado para o turbulento recuo das águas do Dilúvio.

O próximo slide mostra uma fileira de quatro deles na Redwall do Grand Canyon oriental. Observe também a plataforma Tonto, verde mais escura, abaixo da Redwall que foi lavada e deixada limpa. O slide seguinte mostra um complexo de alcovas arredondadas, novamente na Redwall ao longo da trilha ao norte da Kaibab. Essas grandes alcovas parecem refletir uma poderosa atividade de inundação.



**Parte do Grand Canyon Oriental. A seta verde aponta para a série de quatro alcovas na Redwall; a seta vermelha identifica a plataforma Tonto.**





**Alcovas na Redwall ao longo da trilha ao norte da Kaibab (*North Kaibab Trail*).**

# 10. CONCLUSÕES

**Não há consenso para um modelo de longas eras para a formação do Grand Canyon. Oito modelos propostos, todos têm problemas significativos.**

**Parece ser vantajoso para a comunidade geológica expandir seu menu explicativo e considerar o dilúvio de Gênesis como um possível agente causal válido. Esse dilúvio é extremamente dominante na literatura popular e também é autenticado muitas vezes na Bíblia.**

# 10. CONCLUSIONS

**Dados que favorecem a interpretação do recuo das águas do Dilúvio.**

- a.** Uma grande desnudação de mais de 40.000 km<sup>2</sup>
- b.** Centenas de canyons laterais do Grand Canyon sem fontes externas de água
- c.** Escassez de taludes, plataformas amplas; o Canyon é geralmente limpo de sedimentos
- d.** Erosão complexa e ampla de um Grand Canyon acastelado por um rio pequeno é improvável
- e.** Alcovas na parede sugerem poderosos redemoinhos de água como esperado para um Dilúvio

**Existem dados geológicos significativos que favorecem a escultura do Grand Canyon pelo recuo das águas do Dilúvio de Gênesis.**

# REFERÊNCIAS ADICIONAIS

Para discussões adicionais pelo autor (Ariel A. Roth) e muitas referências adicionais, ver os livros do autor intitulados:

1. **Origens: Relacionando a Ciência e a Bíblia.** Tatuí, SP. Casa Publicadora Brasileira.
2. **A Ciência Descobre Deus: Evidências convincentes de que o Criador existe.** Tatuí, SP. Casa Publicadora Brasileira.

Informações adicionais estão disponíveis na página do autor na internet: Sciences and Scriptures. [www.sciencesandscriptures.com](http://www.sciencesandscriptures.com). Veja também muitos artigos publicados pelo autor e outros na revista **ORIGINS**, que o autor editou por 23 anos. Para o acesso, consulte a página na internet do Geoscience Research Institute: [www.grisda.org](http://www.grisda.org).

Endereços altamente recomendados:

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

Theological Crossroads [www.theox.org](http://www.theox.org)

Sean Pitman [www.detectingdesign.com](http://www.detectingdesign.com)

Scientific Theology [www.scientifictheology.com](http://www.scientifictheology.com)

Geoscience Research Institute [www.grisda.org](http://www.grisda.org)

Ariel A. Roth web page: [www.sciencesandscriptures.com](http://www.sciencesandscriptures.com)

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

# LICENÇA DE USO

É concedido e incentivado o uso não revisado livre para distribuição pessoal e não comercial deste material, em seu meio de publicação original. Deve ser dada a devida referência. Permissão para impressão múltipla para uso em sala de aula ou reuniões públicas sem fins lucrativos também é permitida livremente.

Ao utilizar este material neste formato, a referência exata deve ser mantida para quaisquer ilustrações em que o crédito seja designado. Muitas ilustrações são do autor e a utilização gratuita é concedida para todos os meios. No entanto, quando o crédito para outra fonte é dado, a permissão é necessária a partir da fonte para determinados tipos diferentes de meios de comunicação do que o uso atual.