

TEMPO GEOLÓGICO

Profa. Dra. Veridiana Martins

Referências

- Teixeira *et al.*, 2000. ***Decifrando a Terra***. Editora Oficina de Textos, São Paulo, 557 p., 1ª Ed. **Capítulo 15.**
- Teixeira *et al.*, 2009. ***Decifrando a Terra***. Editora Companhia Nacional, São Paulo, 623 p., 2ª Ed. **Capítulo 10.**
- Press *et al.*, 2006. **Para Entender a Terra**. Editora Bookman, Porto Alegre, 656 p., 4ª Ed. **Capítulo 10.**

Como Saber a Idade de algo?

- Mentimeter aula Tempo Geológico 1
 - <https://www.menti.com/sk6cc1a5ku>

◎ Atividades Moodle

- Video Nicolau Steno
- Video Deposição de Sedimentos
 - <https://forms.gle/1Qd6ersCEU4eXxWYA>
- Video Grand Canyon
 - <https://forms.gle/hPbPFXM697EwYUQh9>

◉ Uniformitarismo:

- Observação dos processos
- O presente é a chave do passado
- James Hutton (1726 a 1797)

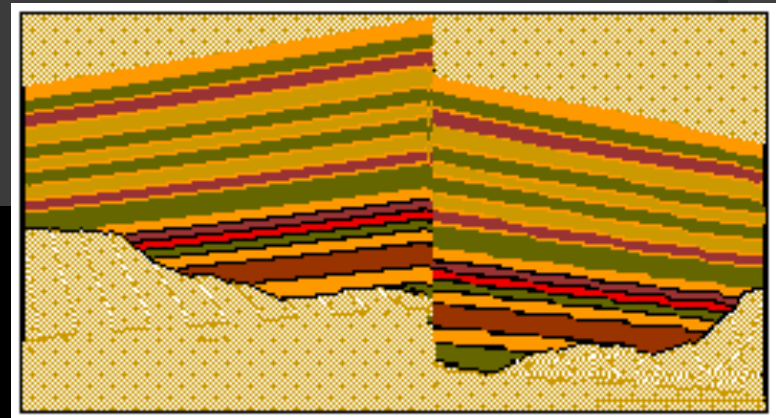
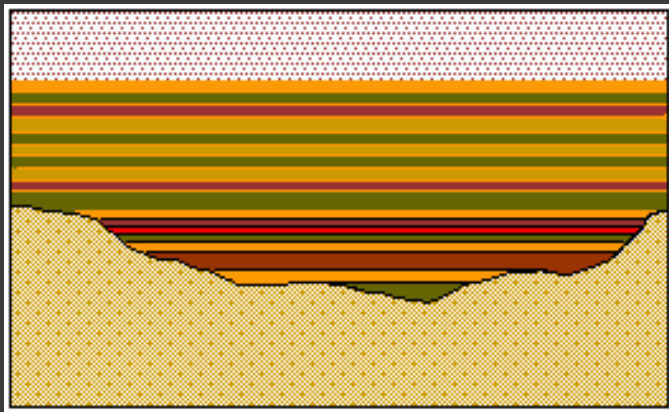


1 - Princípios Estratigráficos

a) Princípio da Horizontalidade Original

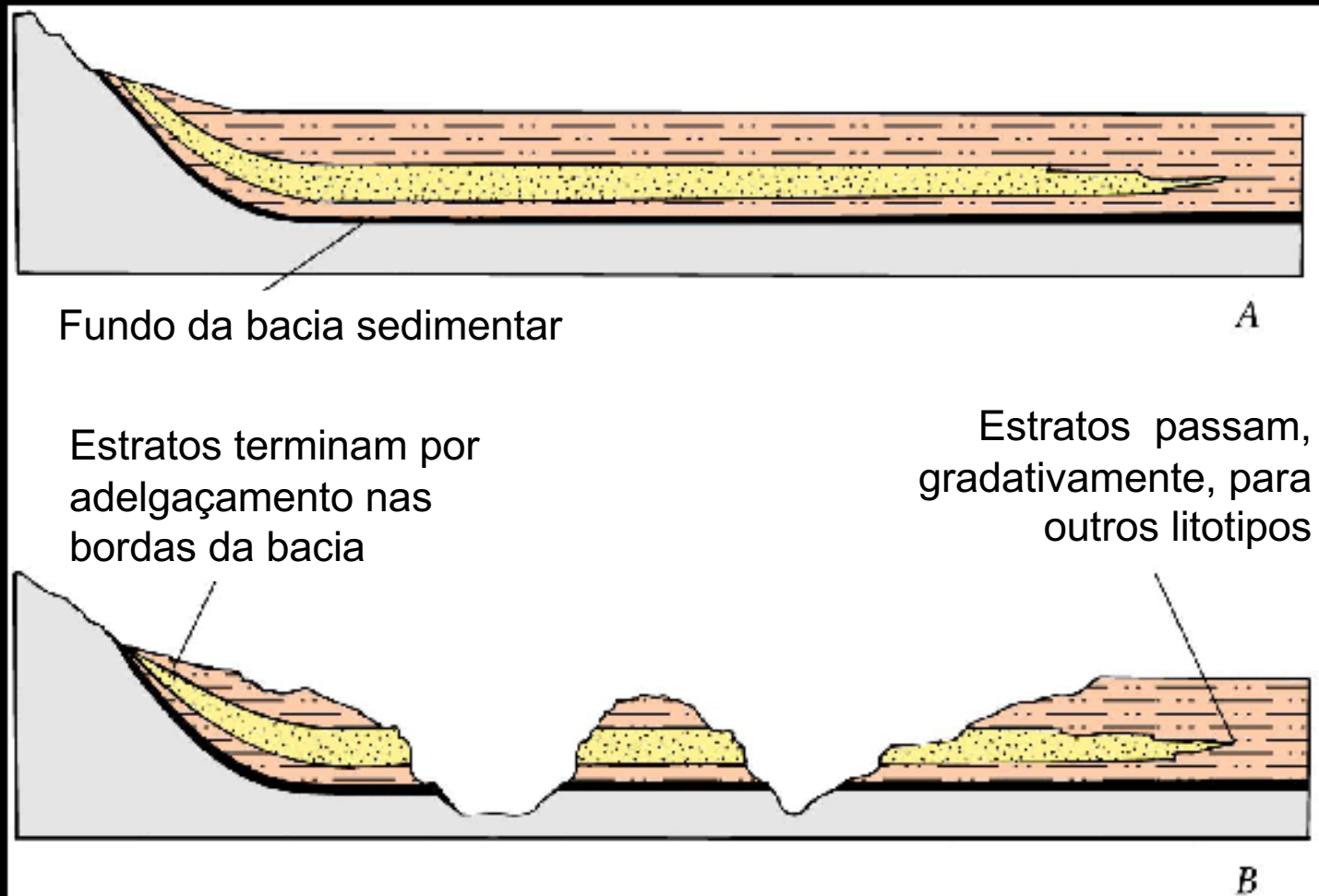
Estratos acamados são depositados horizontalmente ou quase horizontais ou quase paralelos a superfície da Terra.

a) Princípio da Horizontalidade Original: os sedimentos são essencialmente depositados como camadas horizontais. Camadas de rochas dobradas e falhadas indicam eventos tectônicos, após a deposição dos sedimentos.





b) Princípio da Continuidade Lateral: normalmente os corpos de rochas estendem-se lateralmente por vários quilômetros.





c) Princípio da Superposição

+ novo

+ velho



Sedimentos são depositados em camadas horizontais e lentamente transformados em rochas sedimentares

Se não houver perturbação por processos tectônicos, as camadas mais novas permanecem no topo e as mais antigas na base

c) Princípio da Superposição: as camadas de rochas mais basais, numa seqüência não perturbada, são sempre as mais antigas.



Atividade no e-disciplinas

- Exercício de Princípios Estratigráficos

2. Princípios baseados em Relações

a) Lei da Inclusão - Presença de xenólitos

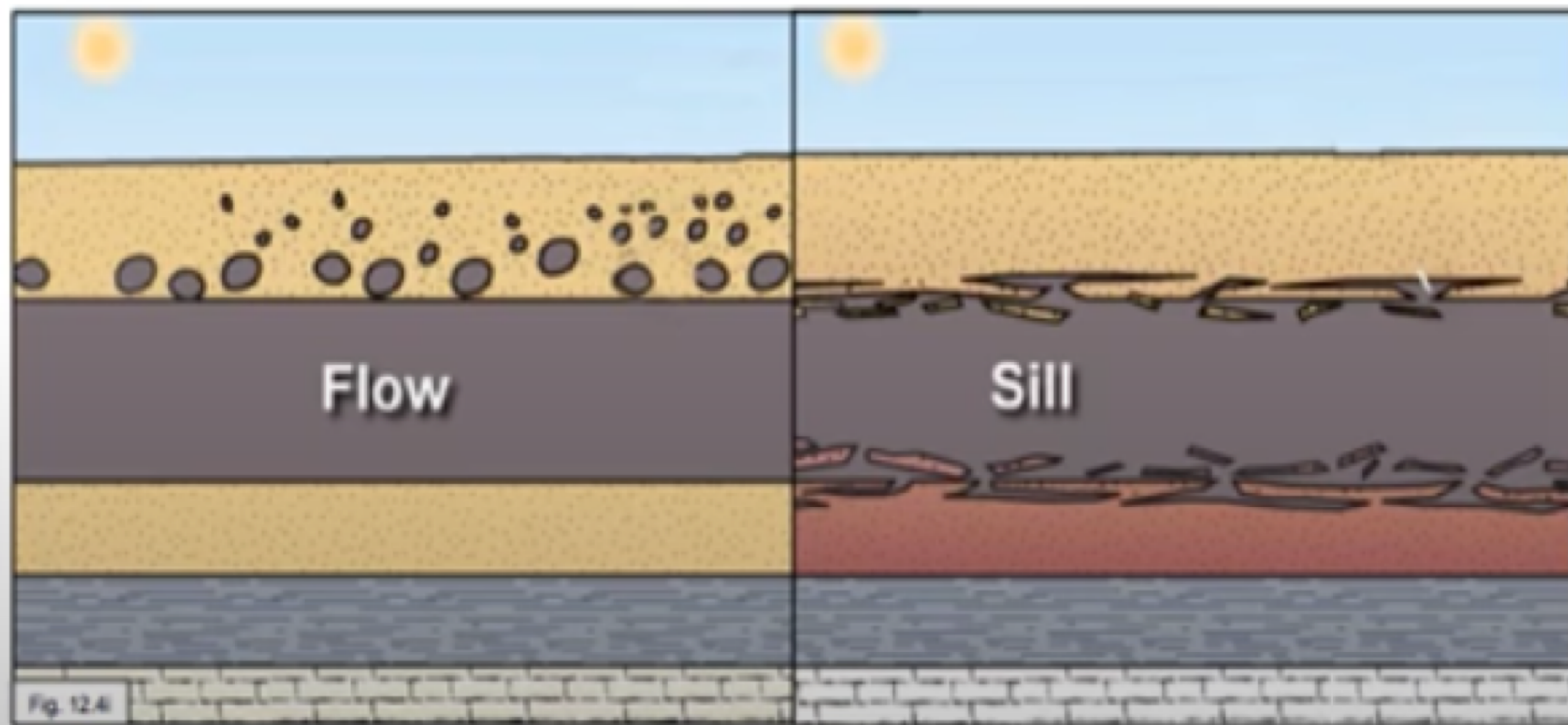
- ⦿ inclusões de rochas dentro de outras
- ⦿ as intrusões são mais antigas do que as rochas que as contem

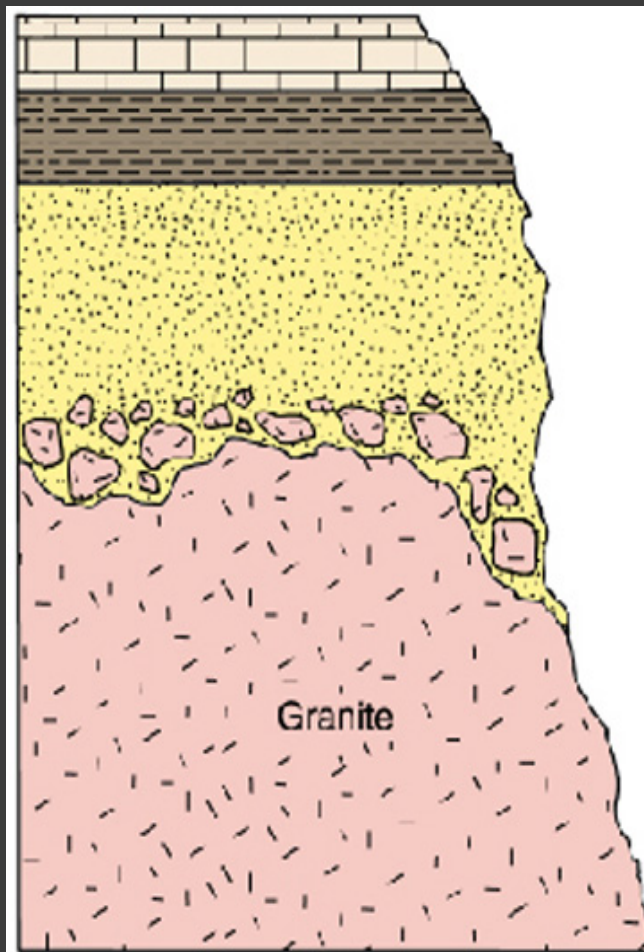




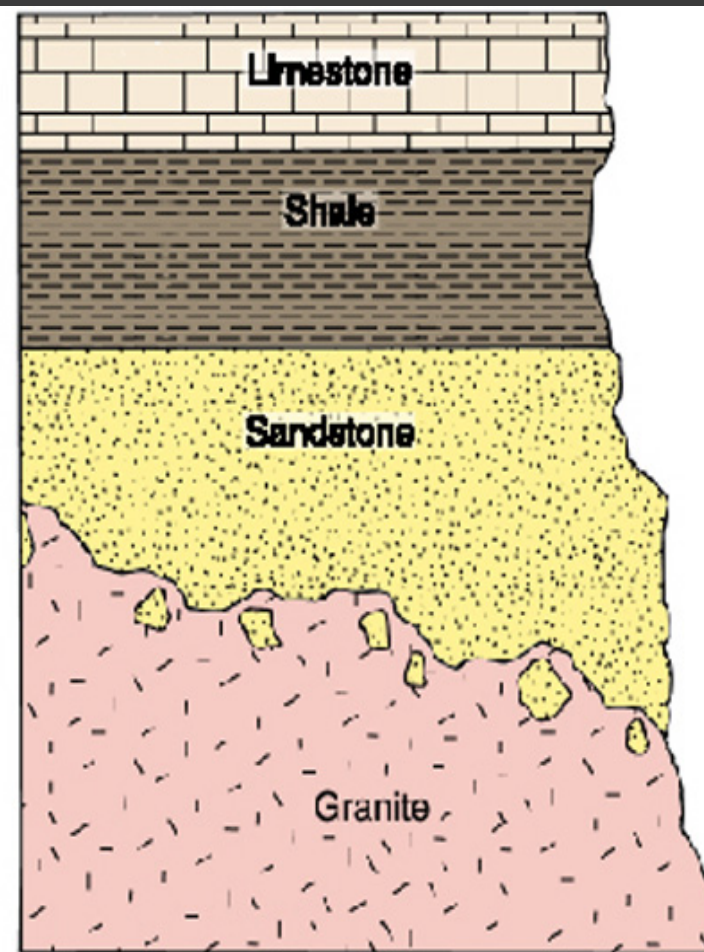








A



B



b) Relações de Seccionamento (Corte)

- Diques, corpos ígneos, fraturas, falhas
- uma feição que corta outra feição deve ser mais jovem do que a feição cortada

Dique (+escuro) mais jovem cortando seqüência de rochas sedimentares



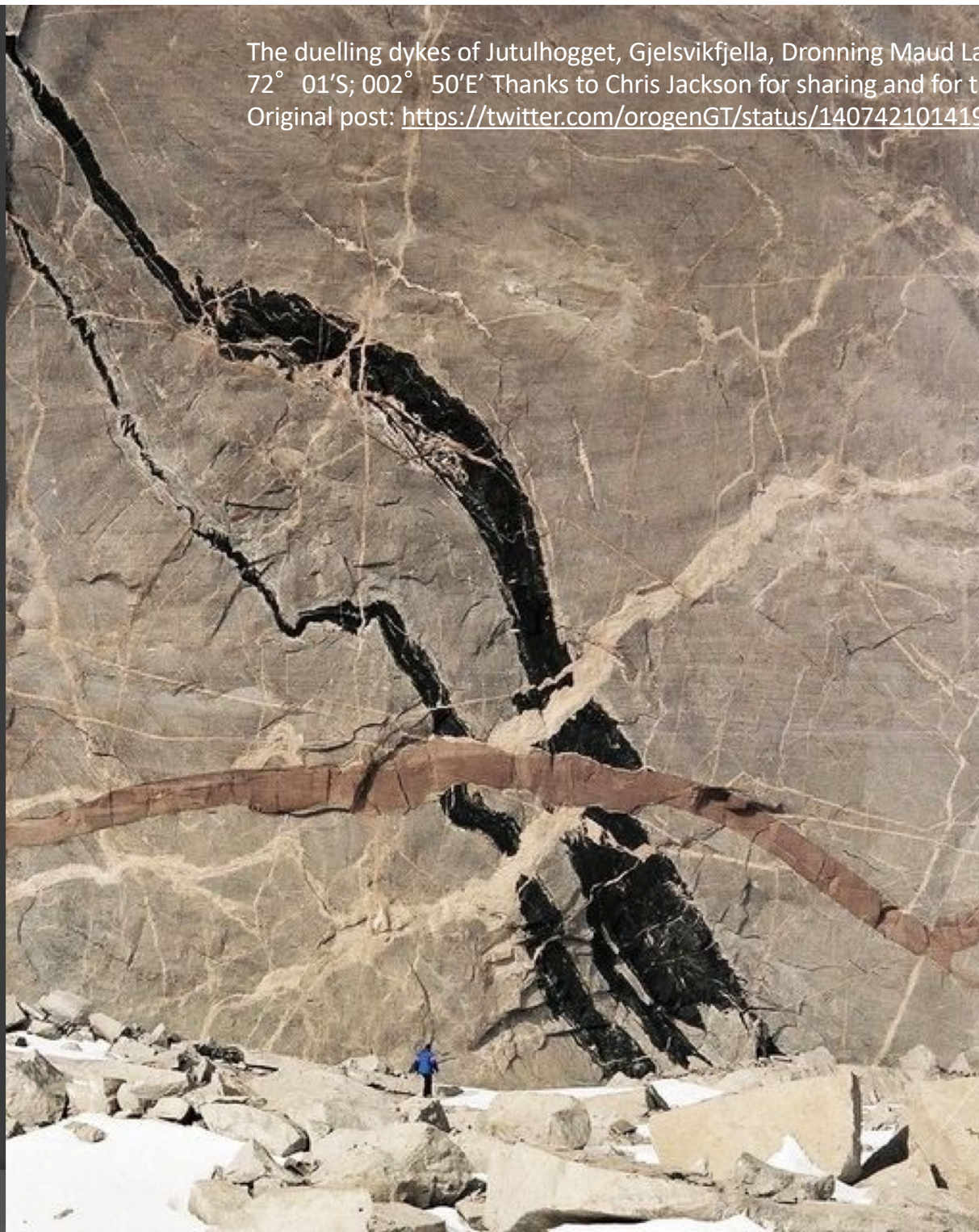
<http://hays.outcrop.org/images/rocks/igneous/dike1.gif>







The duelling dykes of Jutulhogget, Gjelsvikfjella, Dronning Maud Land, Flag of Antarctica
72° 01'S; 002° 50'E Thanks to Chris Jackson for sharing and for the original description!
Original post: <https://twitter.com/orogenGT/status/1407421014196293632>



Atividade no e-disciplinas

- Exercício de Relações de Corte

3 - Princípios ligados à fósseis

- Relacionada à Paleontologia
- O estudo da vida no passado baseado em fósseis de plantas e animais.

Fóssil: evidência da vida antiga

- Fósseis são utilizados para:
 - 1) datação relativa
 - 2) ambiente deposicional



Formação de fósseis

⦿ petrificação/mineralização

- estrutura original substituída ou preenchida por material mineral que se precipita

⦿ carbonização

- altas T → volatilização de H, O e N
- fina camada de C







Tipos de fósseis

⦿ moldes

- com preenchimento
- sem preenchimento



Hard parts favor preservation.





Tipos de fósseis

- impressões



© 2008 GARY VALLE
SIERRAPHOTOGRAPHY.COM

Tipos de fósseis

- pegadas/rastros



Vale dos Dinossauros – PB (Brasil)

Tipos de fósseis

- coprólitos



R.Weller/Cochise College

Tipos de fósseis

- Preservados no âmbar

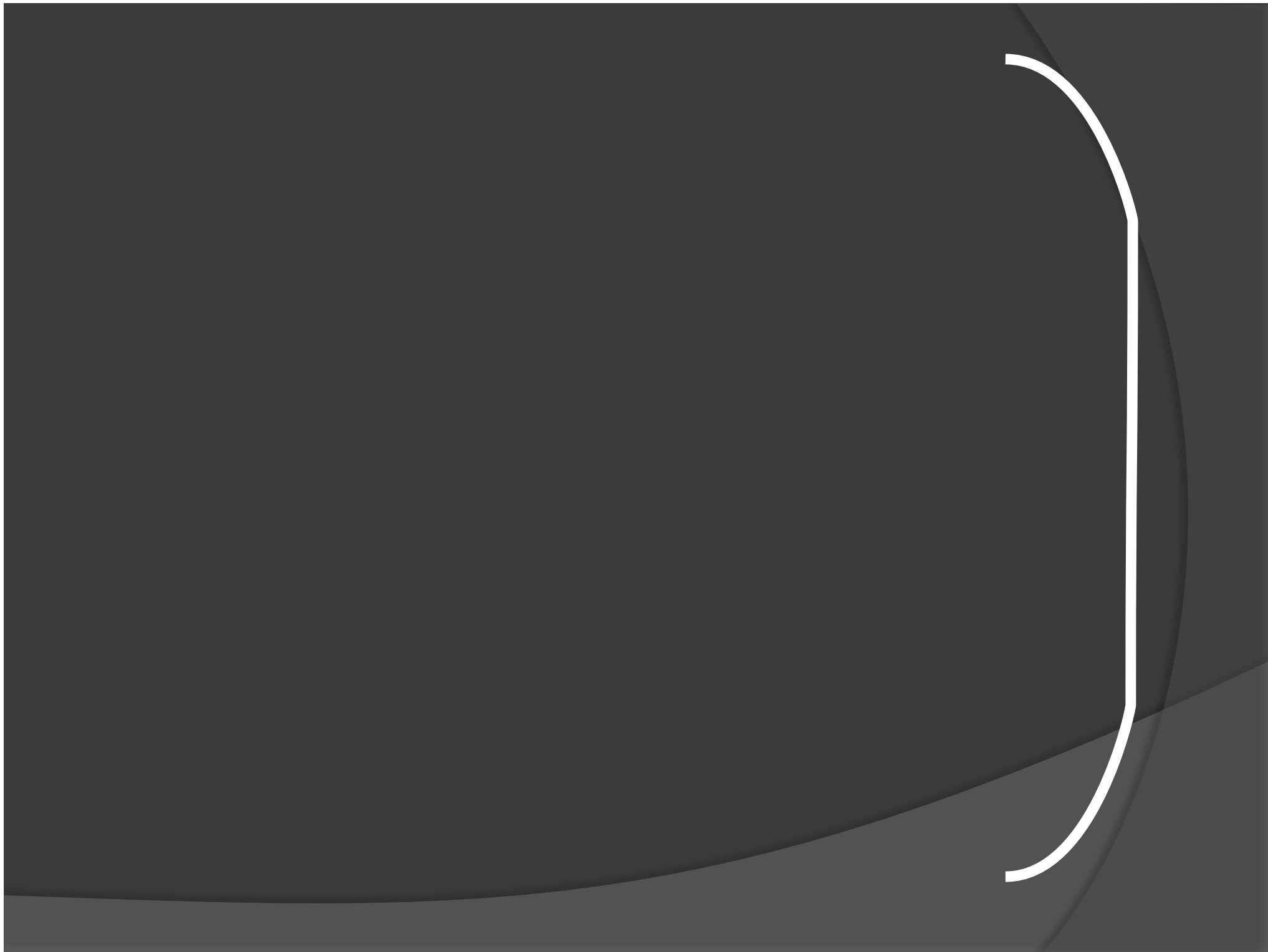


Condições para preservação

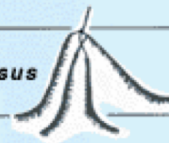
- ⦿ soterramento rápido
- ⦿ possuir partes duras



- ✓ > parte dos fósseis é de ossos, dentes e conchas
- ✓ no início os seres eram constituídos de partes moles (não tem muitos registros)



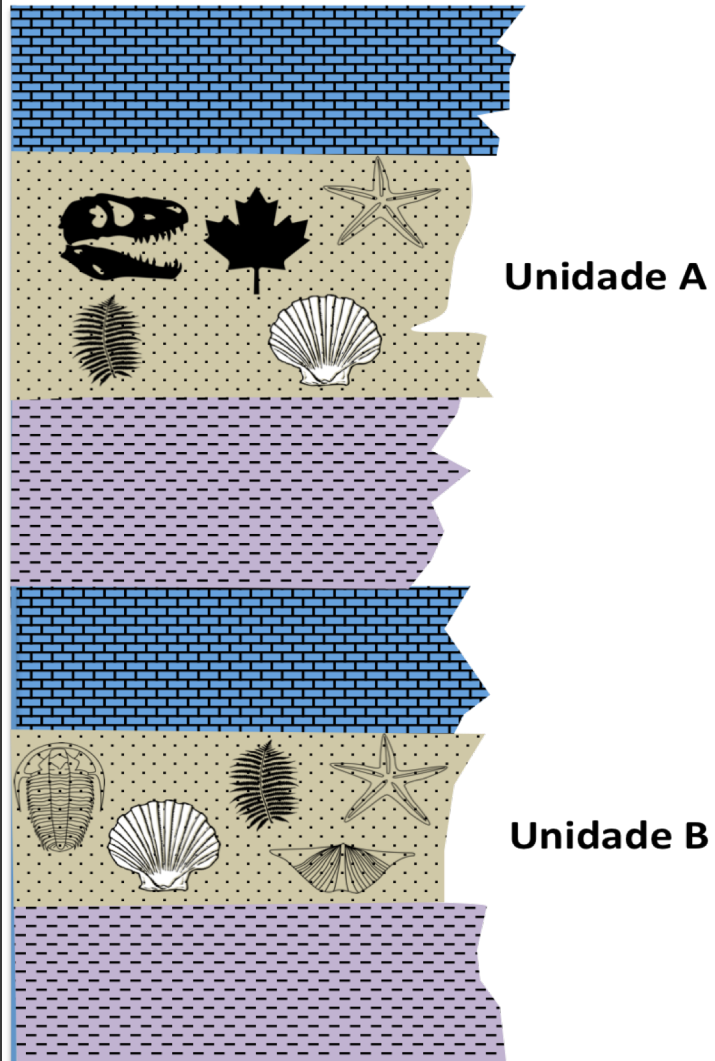
a) Fósseis Indices

CENOZOIC ERA (Age of Recent Life)	Quaternary Period	<i>Pecten gibbus</i>		<i>Neptunea tabulata</i>	
	Tertiary Period	<i>Calyptrophorus velatus</i>		<i>Venericardia planicosta</i>	
MESOZOIC ERA (Age of Medieval Life)	Cretaceous Period	<i>Scaphites hippocrepis</i>		<i>Inoceramus labiatus</i>	
	Jurassic Period	<i>Perisphinctes tiziani</i>		<i>Nerinea trinodosa</i>	
	Triassic Period	<i>Trophites subbullatus</i>		<i>Monotis subcircularis</i>	
	Permian Period	<i>Leptodus americanus</i>		<i>Parafusulina bosei</i>	
PALEOZOIC ERA (Age of Ancient Life)	Pennsylvanian Period	<i>Dictyoclostus americanus</i>		<i>Lophophyllidium proliferum</i>	
	Mississippian Period	<i>Cactocrinus multibrachiatus</i>		<i>Prolecanites gurleyi</i>	
	Devonian Period	<i>Mucrospirifer mucronatus</i>		<i>Palmatolepus unicornis</i>	
	Silurian Period	<i>Cystiphyllum niagarensense</i>		<i>Hexamoceras hertzeri</i>	
	Ordovician Period	<i>Bathyrurus extans</i>		<i>Tetragraptus fructicosus</i>	
	Cambrian Period	<i>Paradoxides pinus</i>		<i>Billingsella corrugata</i>	
PRECAMBRIAN					

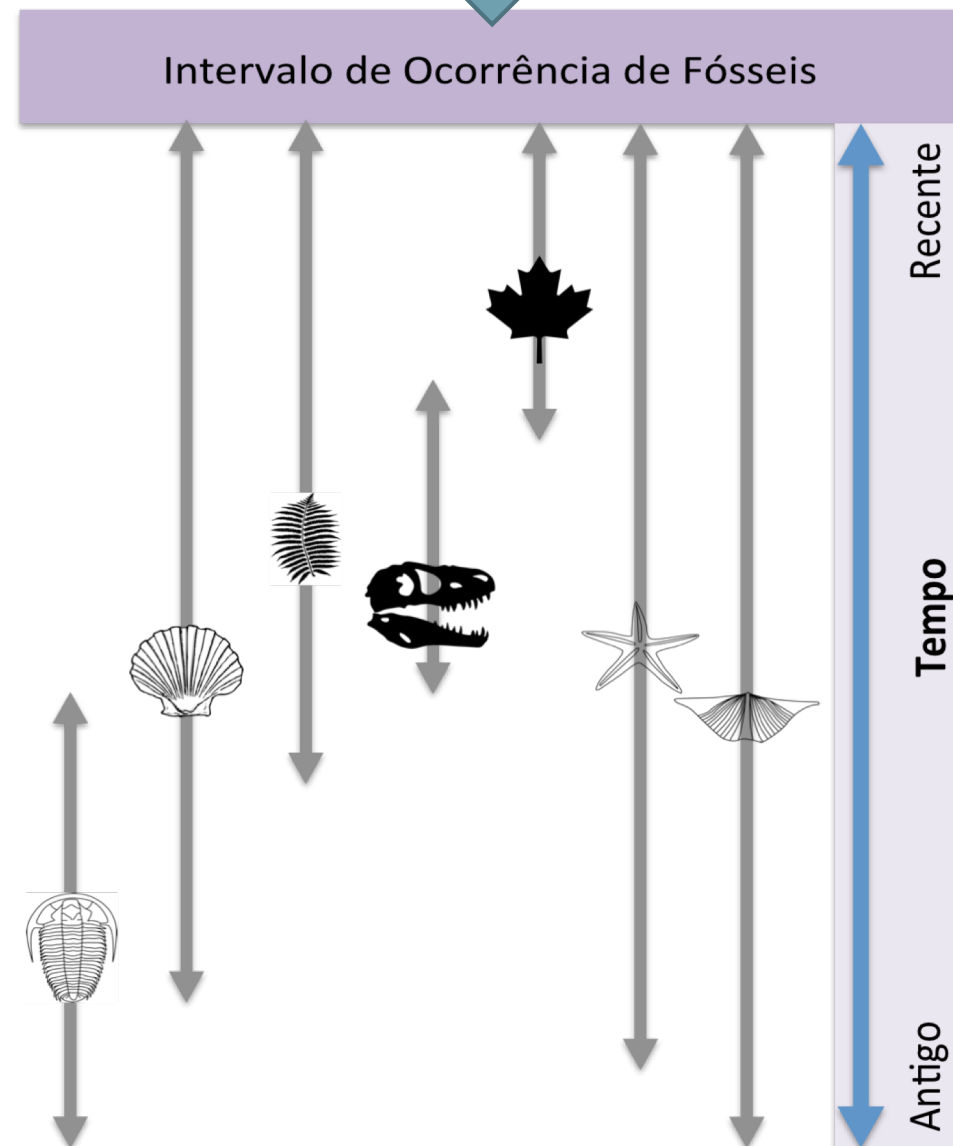
b) Sucessão Faunística

- Princípio da Sucessão Faunística (ou biótica): fósseis ocorrem em uma sucessão de associações distintas que não se repetem na coluna geológica

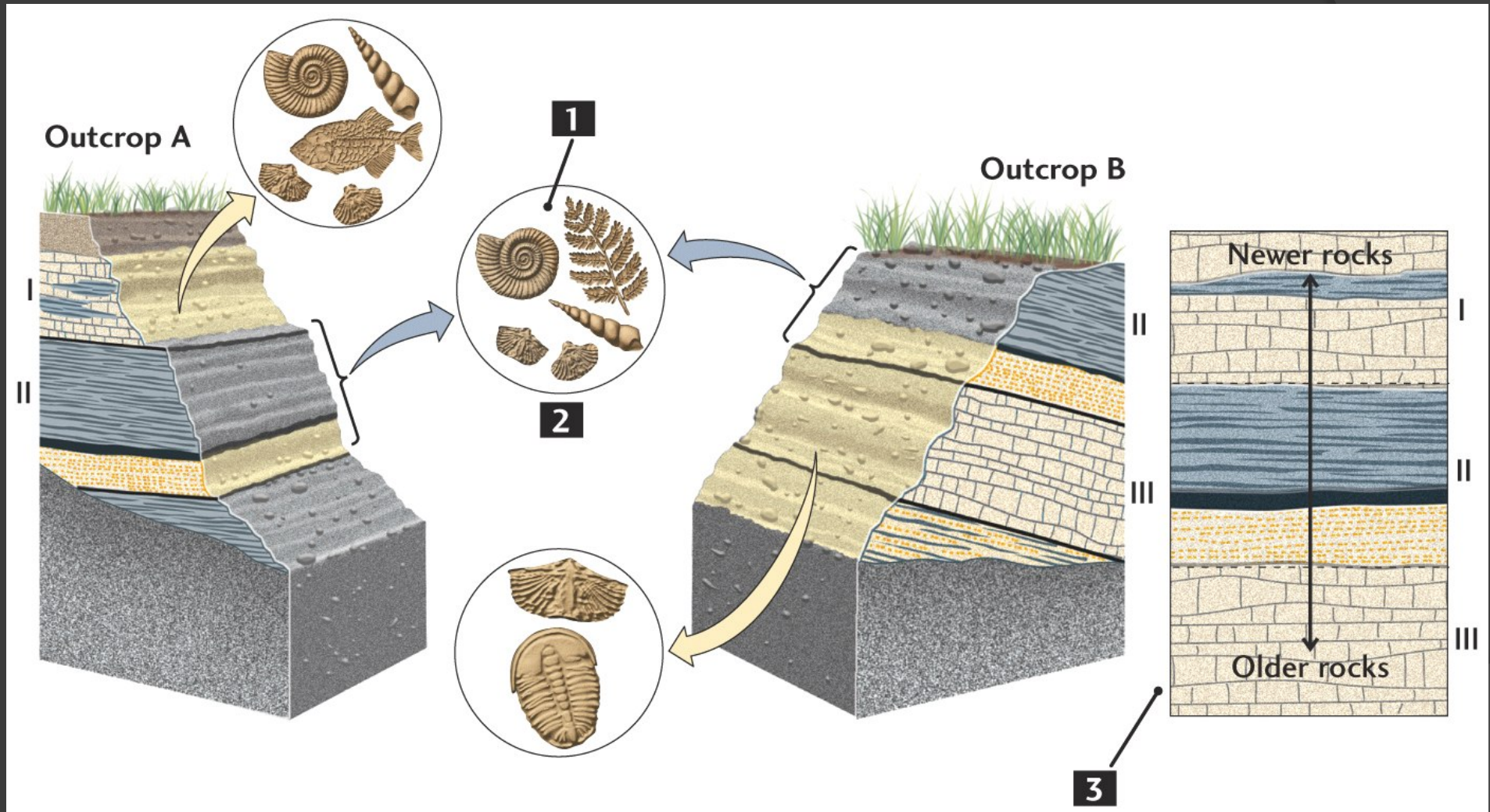
Perfil estratigráfico



Distribuição de fósseis no tempo



- 1 – mesmos fósseis em camadas rochosas de diferentes afloramentos
- 2 – camadas com os mesmos fósseis são de mesma idade



- 3 – composição unindo as sequências dos dois afloramentos, com base nos fósseis encontrados em II

Atividade no e-disciplinas

- Exercício de Sucessão Faunística

4. Discordâncias

- ⦿ marcadores do tempo perdido
 - ⦿ desconformidade
 - ⦿ discordância angular
 - ⦿ não-conformidade

Desconformidade

Tempo 1
os sedimentos se acumulam
sob o mar, nas camadas A-D

Tempo 2
Mais tarde, forças tectônicas
causam o soerguimento das
camadas acima do nível do mar,
expodendo-as a erosão

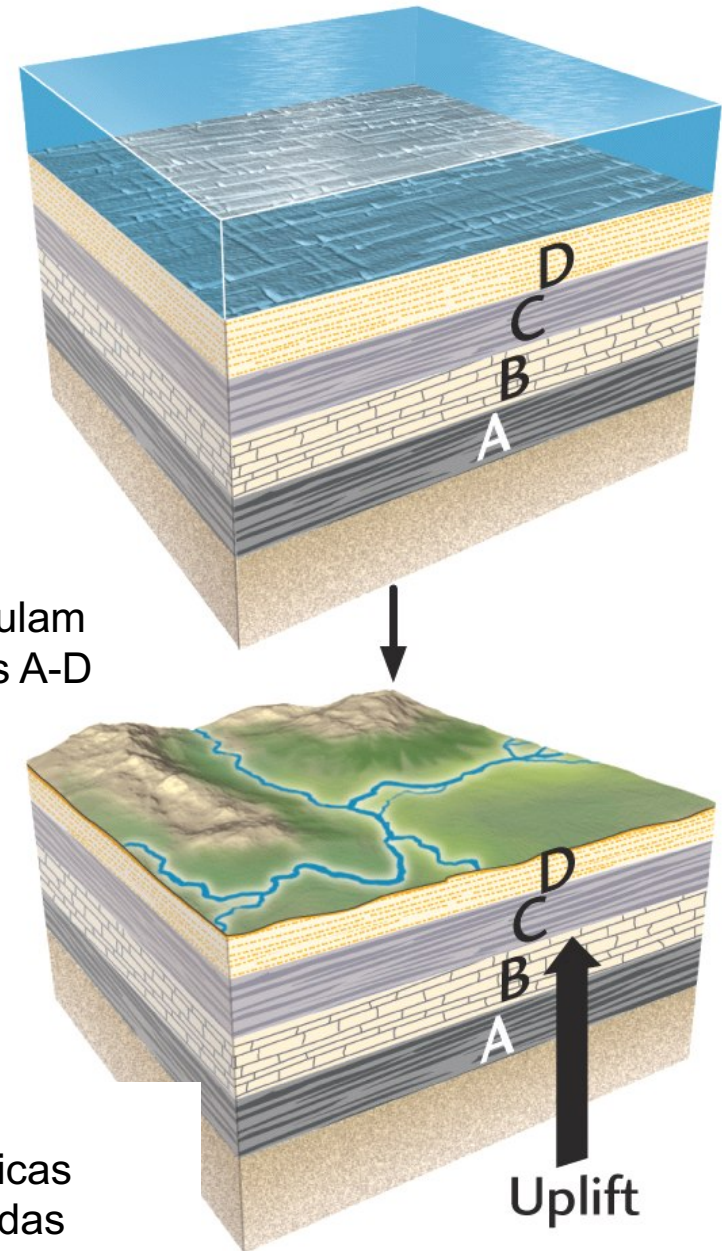
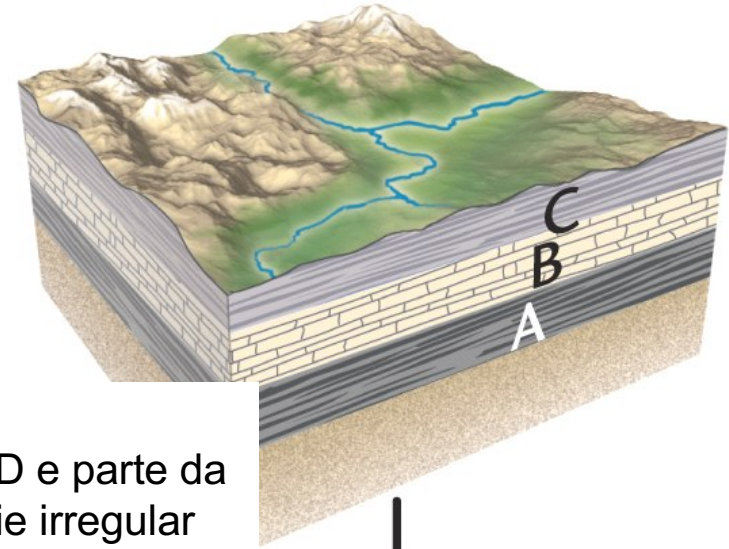
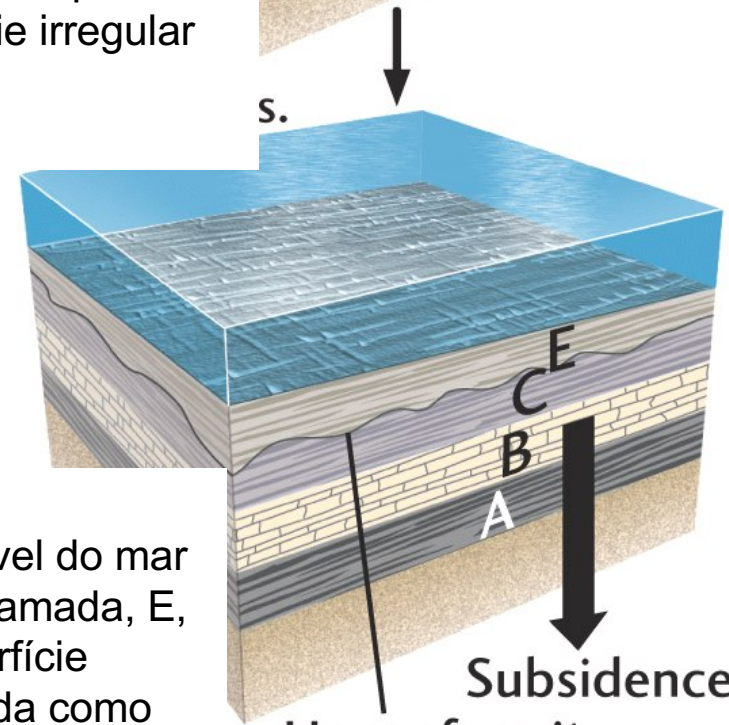


Fig. 10.6



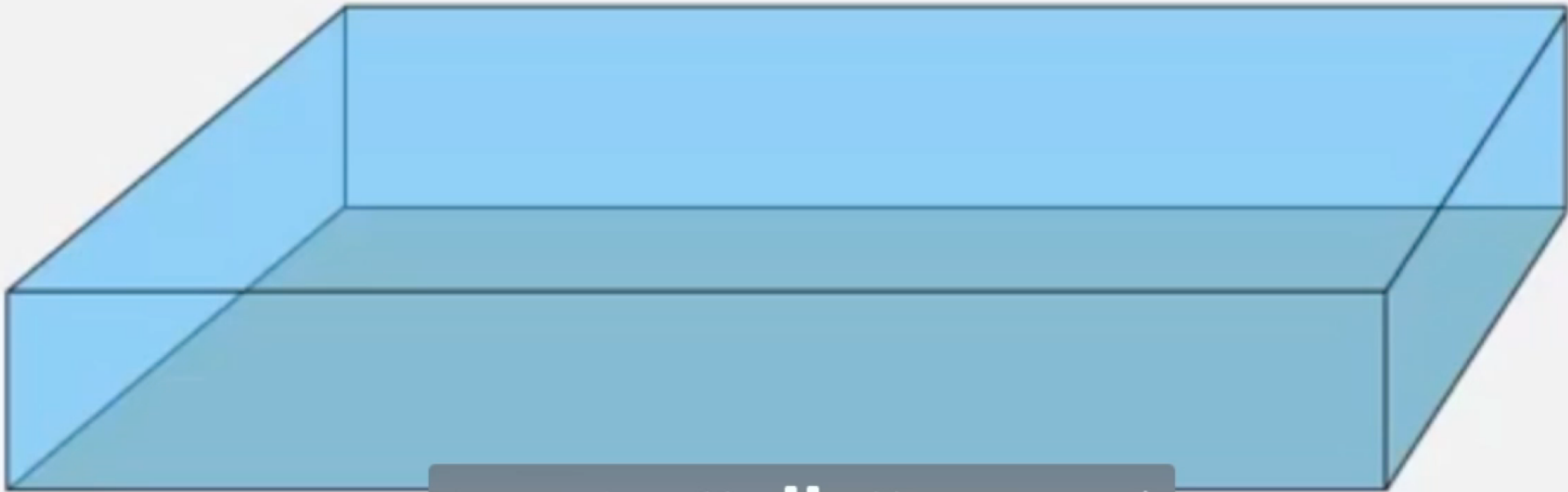
Tempo 3
a erosão retira a camada D e parte da C, deixando uma superfície irregular de morros e vales.



Tempo 4
com a subsidência da região o nível do mar sobe, permitindo que uma nova camada, E, se depositasse sobre a C. A superfície irregular no topo de C e preservada como uma discordância.

Subsidence
Unconformity
Fig. 10.6

Disconformity





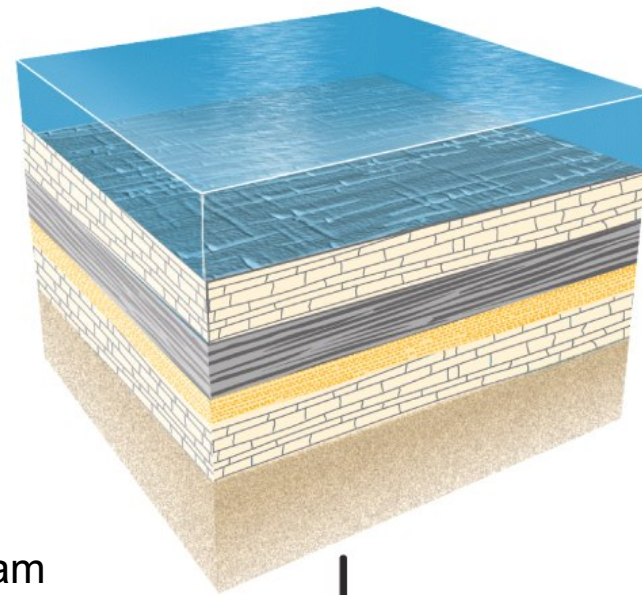
<http://epod.usra.edu/blog/2001/09/a-slice-through-time.html>

◉ Desconformidade

- ◉ envolve a deposição de novas camadas sobre uma superfície que sofreu erosão.
- ◉ envolve a deposição sobre camadas não deformadas
- ◉ “conjunto superior de camadas assenta-se em uma superfície erosiva desenvolvida sobre um pacote de camadas não deformado e ainda disposto na posição horizontal

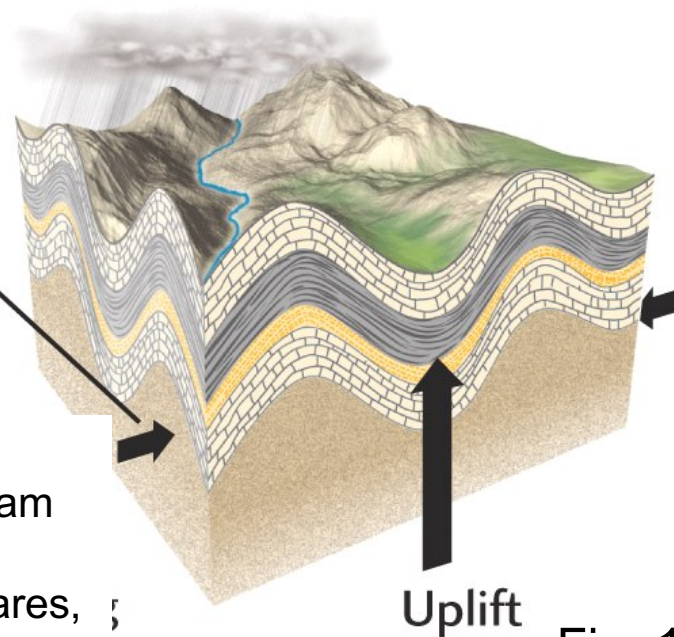
◉ Angular

Tempo 1
os sedimentos se acumulam
em camadas sob o mar



Compression

Tempo 2
Mais tarde, forças tectônicas causaram
soerguimento, dobramento e
deformação das camadas sedimentares,
durante a formação de montanhas



Uplift

Fig. 10.8

Tempo 3
a erosão remove os topos das camadas dobradas, deixando uma plano irregular com porções expostas de várias camadas dobradas.

TIME 4

Tempo 4
com a subsidência da região o nível do mar sobe, permitindo que novos sedimentos se acumulem sobre a superfície erosiva anterior. A superfície de limite entre os novos sedimentos e as camadas dobradas é preservada como discordância angular.

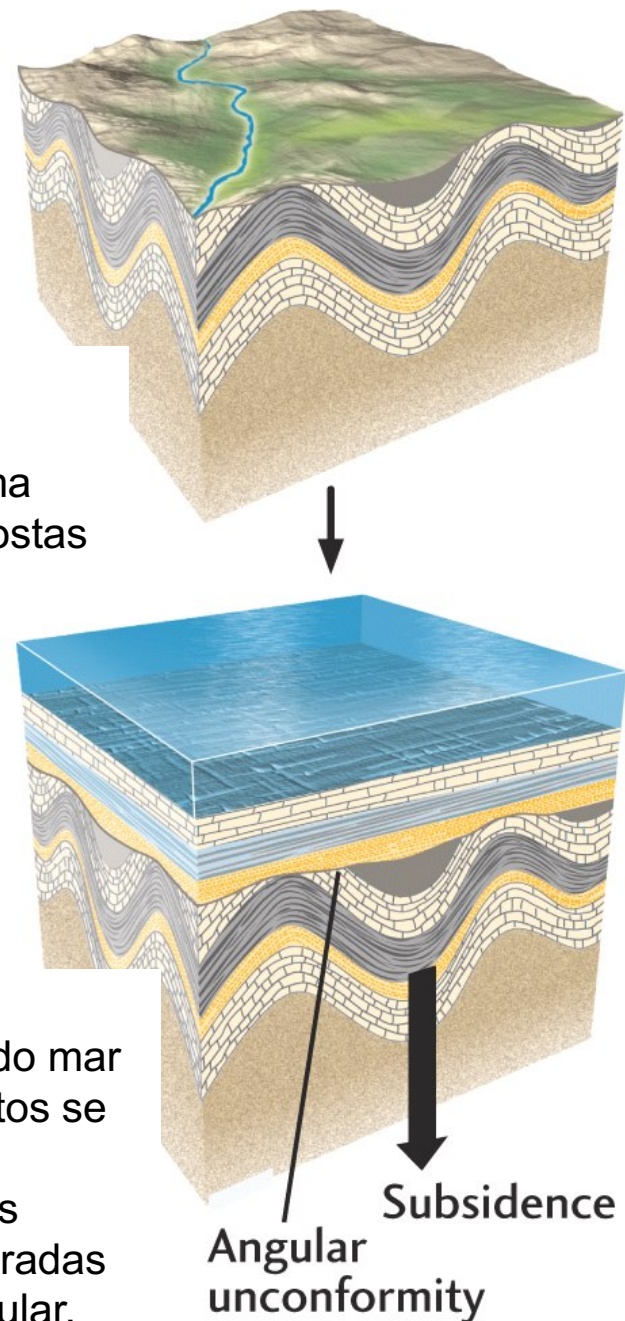
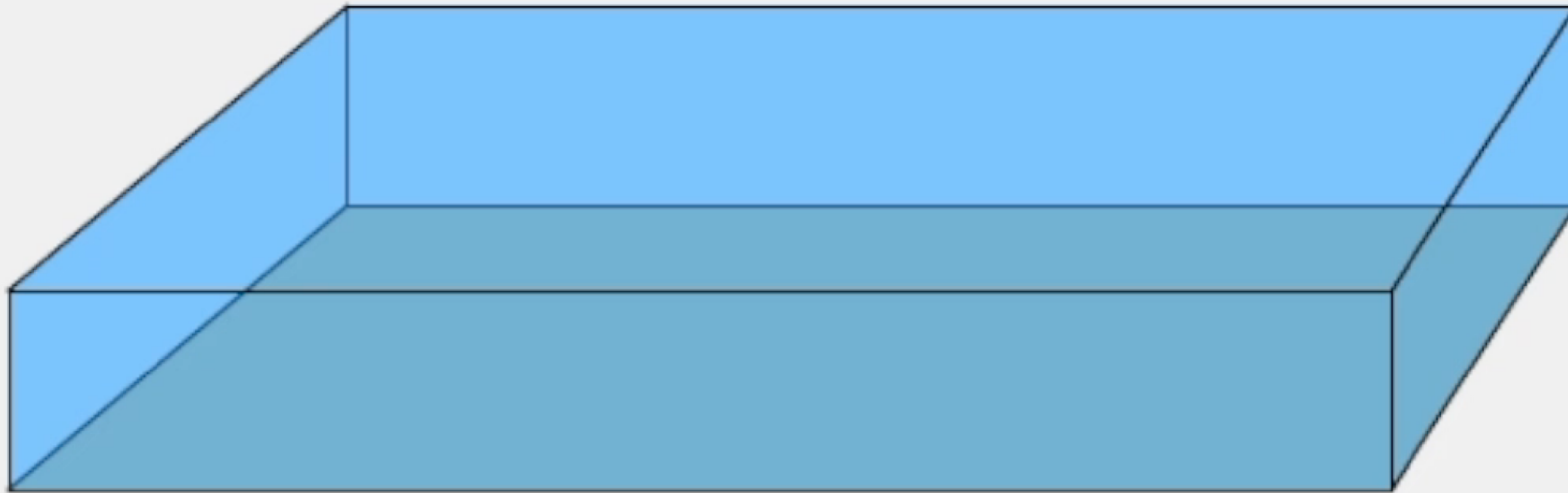


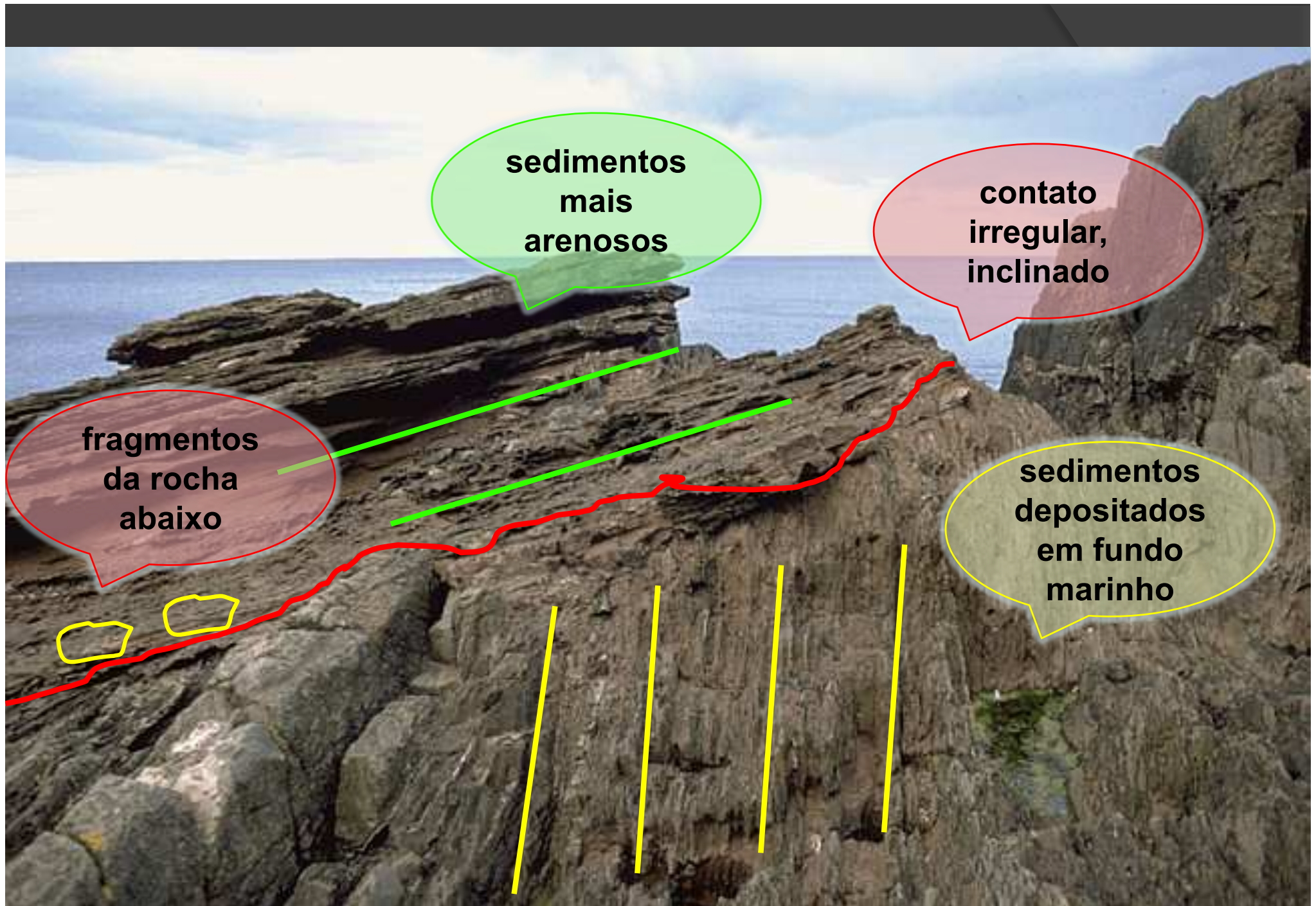
Fig. 10.8

⦿ Discordância Angular

- ⦿ relacionada a dobras e basculamento

Angular unconformity





**sedimentos
mais
arenosos**

**contato
irregular,
inclinado**

**fragmentos
da rocha
abaixo**

**sedimentos
depositados
em fundo
marinho**

Siccar Point, Scotland (1788)

Section through Grand Canyon strata



arenitos não
deformados

folhelhos
dobrados

Angular
unconformity

Fig. 10.7

Angular unconformity



Fig. 10.7

- ◉ Não conformidade relacionada a presença de rochas ígneas

Não-conformidade

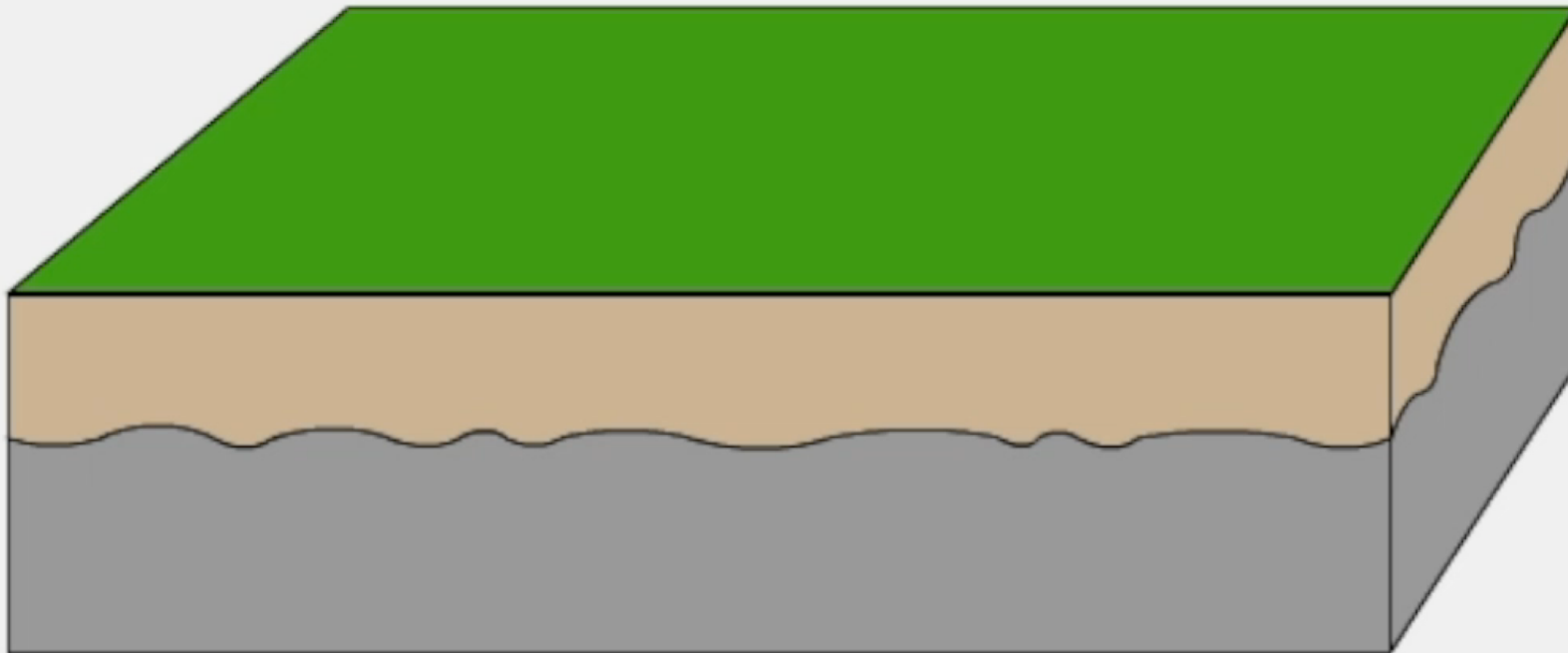


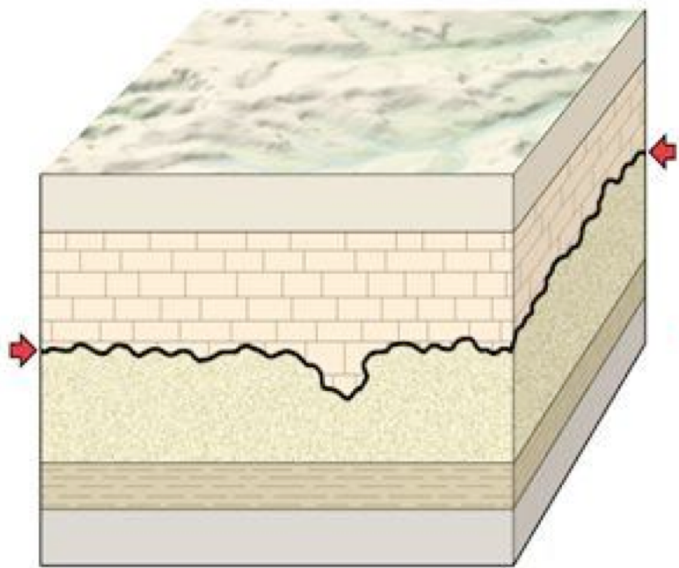
**Discordância
litológica**

Gneisse pré-cambriano

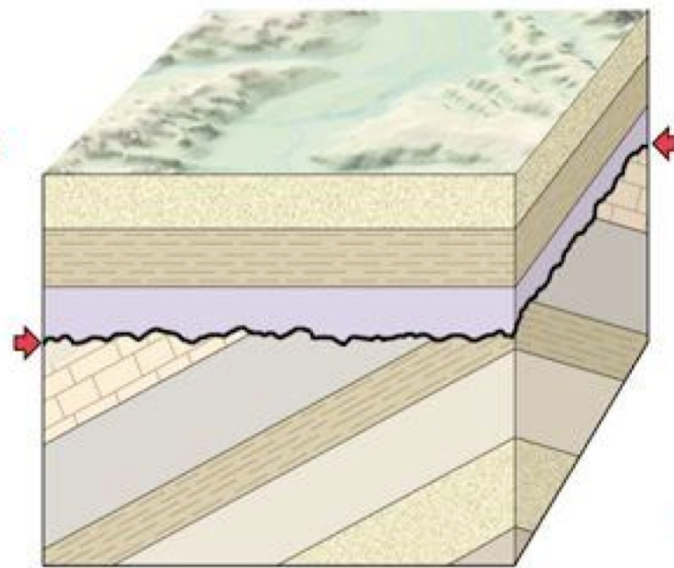
Arenito/Conglomerado cambriano

Nonconformity

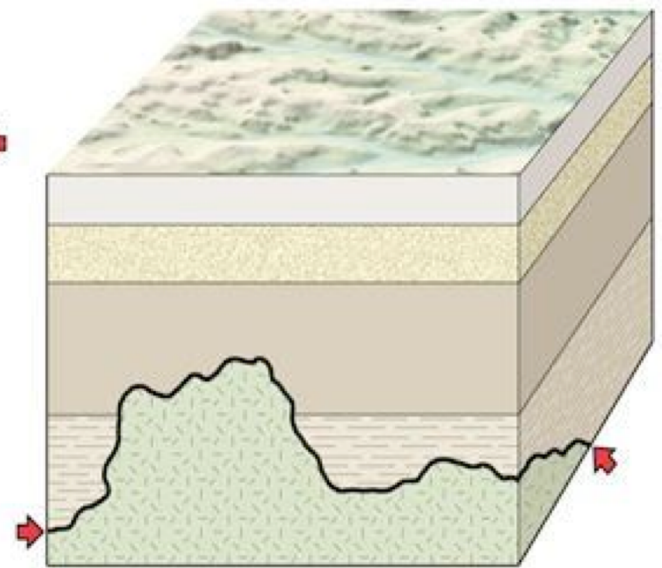




Desconformidade



Discordância
Angular



Não-conformidade

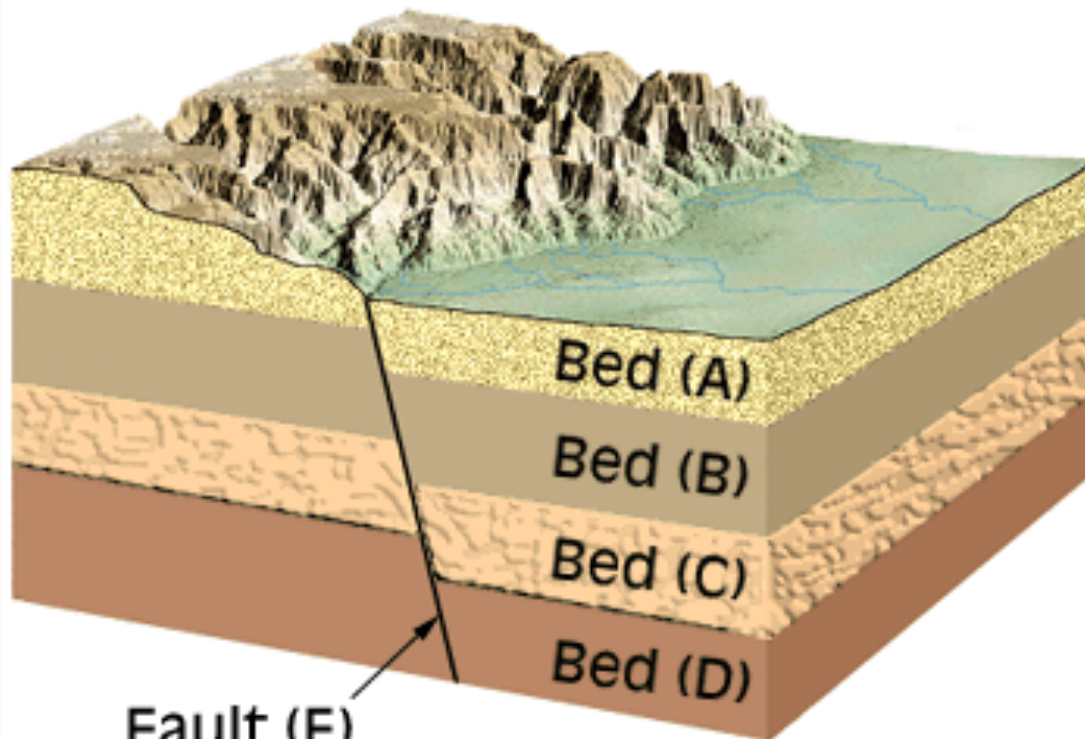
Problemas da Datação Relativa

- ⦿ Não podemos medir o tempo com precisão:
 - 1) taxas de acumulação não são constantes
 - 2) não sabemos tempo entre as deposições
 - 3) não conseguimos relativizar camadas muito distantes

- ⦿ Exercícios

- ⦿ Dividir a sala em grupos para eles fazerem os exercícios finais do moodle.

Exercícios

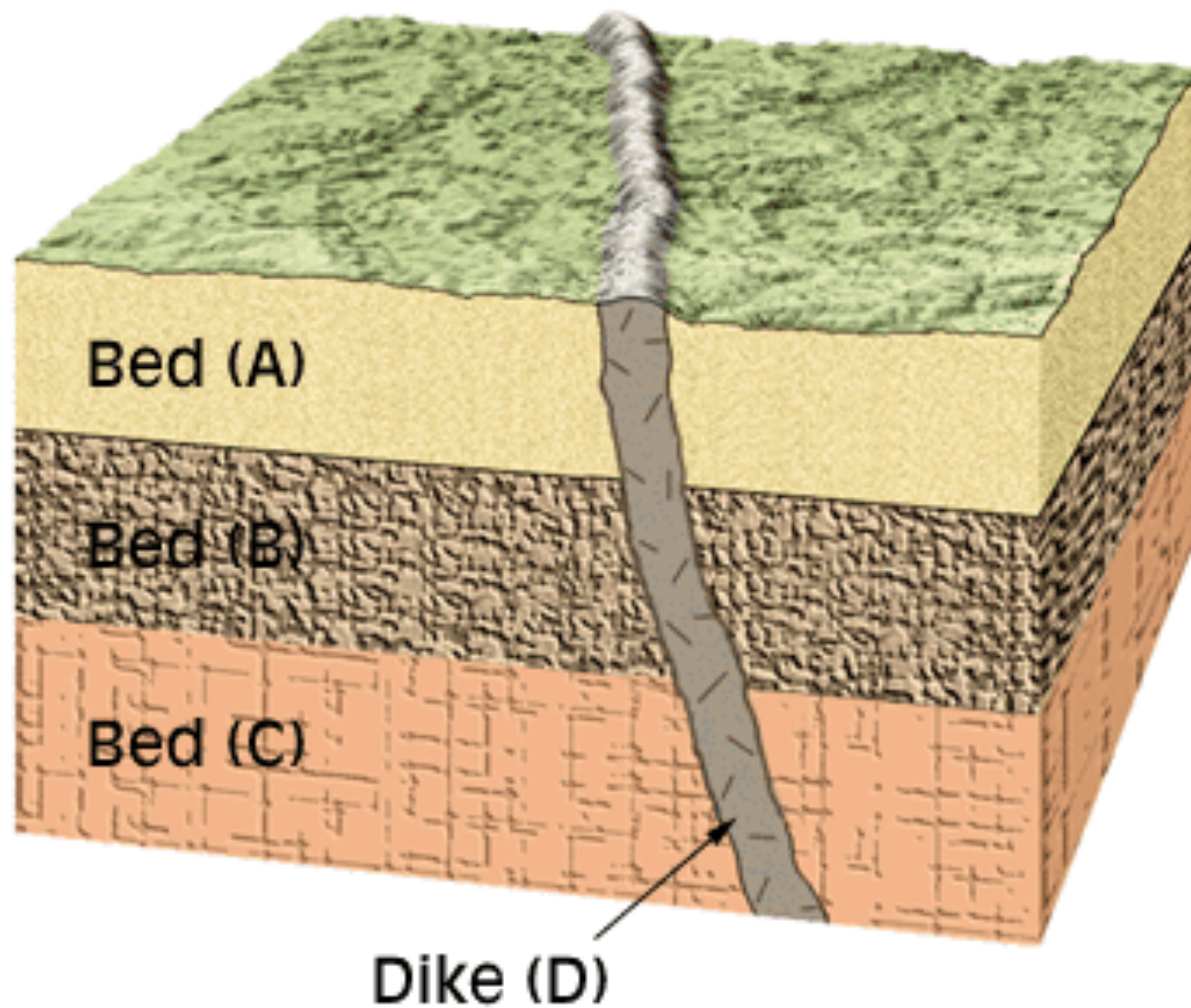


(A) (B) (C) (D) (E)

Put each event in its proper order (drag letters).

Order of occurrence

- 1st (oldest)
- 2nd
- 3rd
- 4th
- 5th (youngest)



(A) (B) (C) (D)

Put each event in its proper order (drag letters).

Order of occurrence

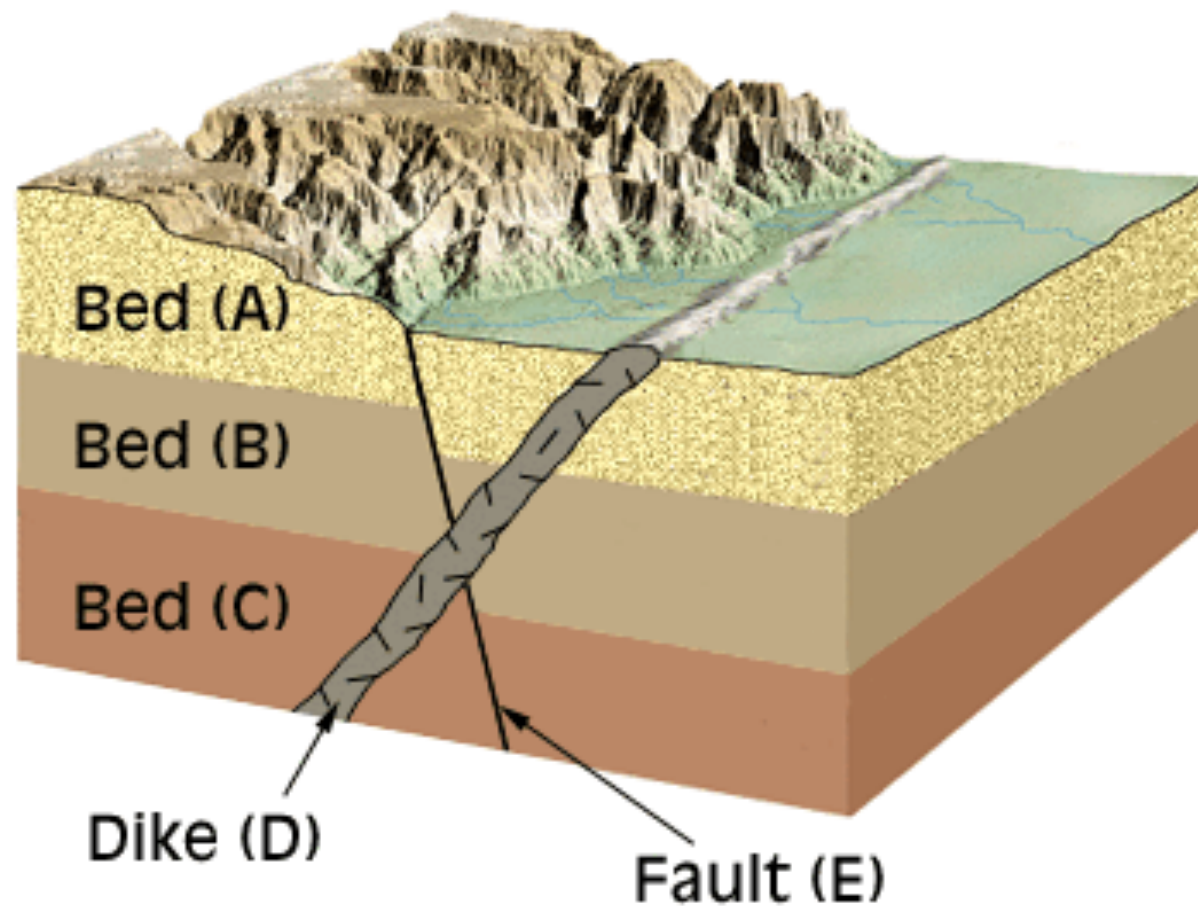
1st (oldest)

2nd

3rd

4th

(youngest)

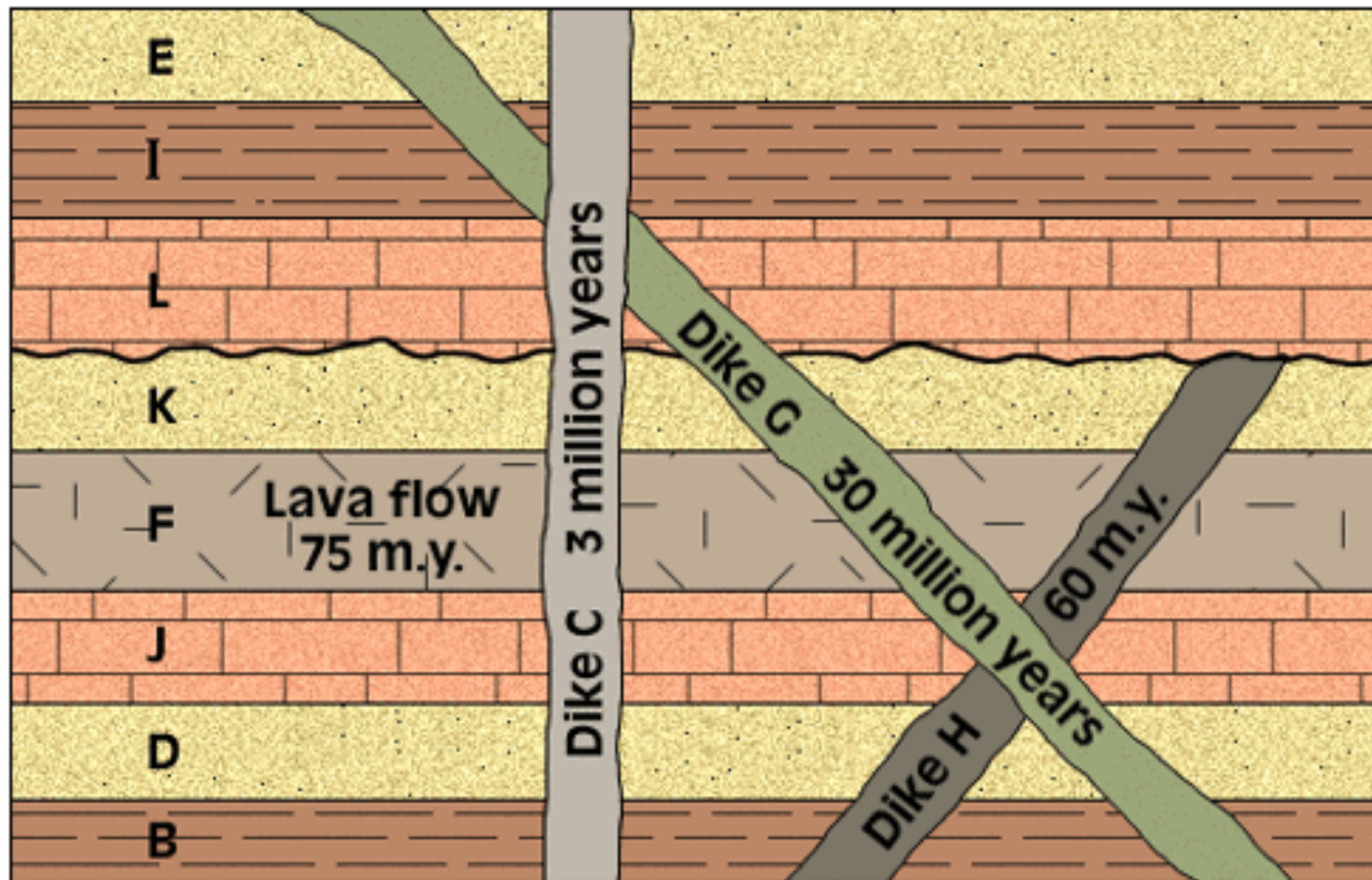


Put each event in its proper order (drag letters).

Order of occurrence

- 1st (oldest)
- 2nd
- 3rd
- 4th
- 5th (youngest)

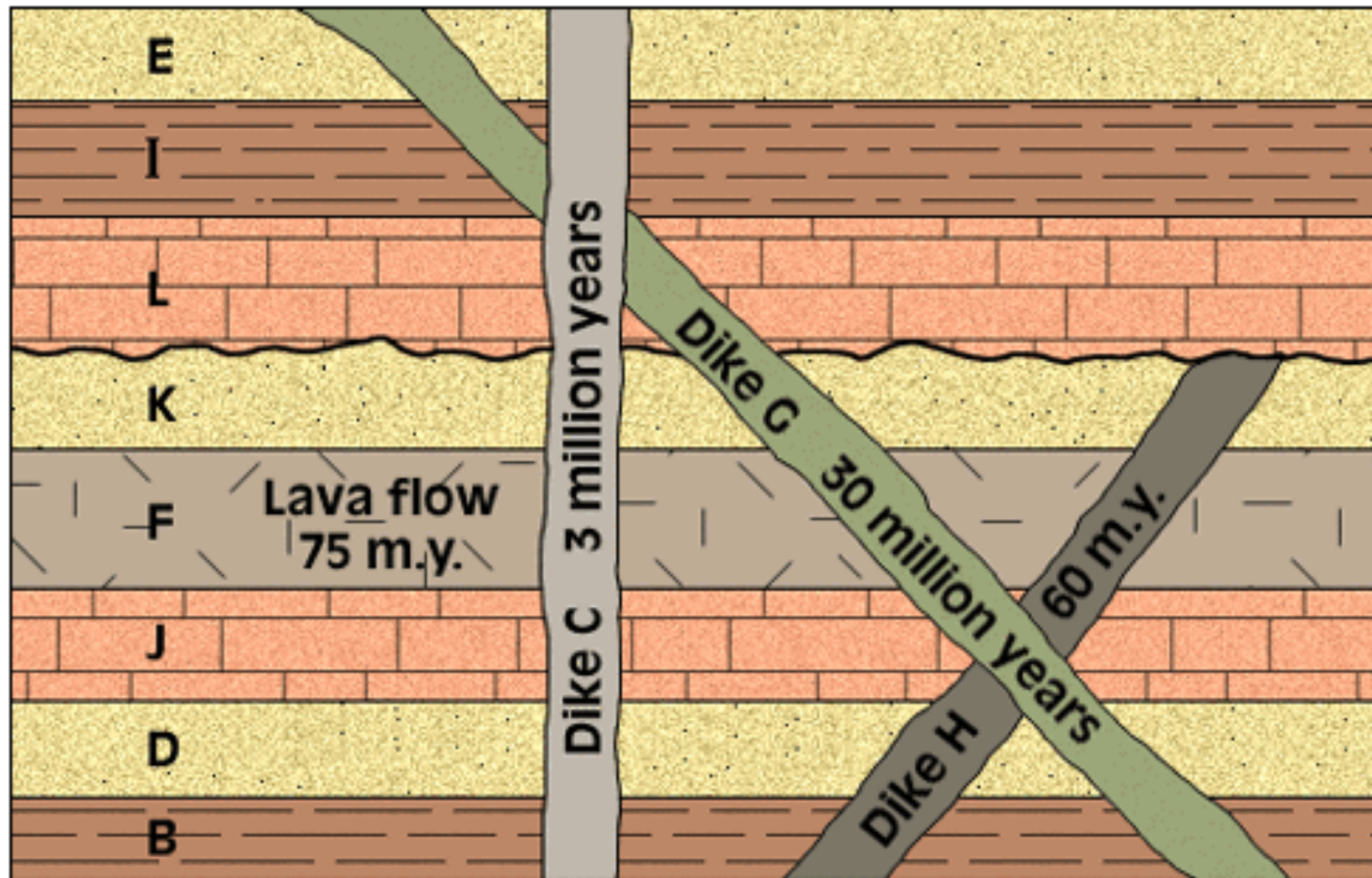
(A) (B) (C) (D) (E)



Older than million years.
 Younger than million years.

75 60 30 3

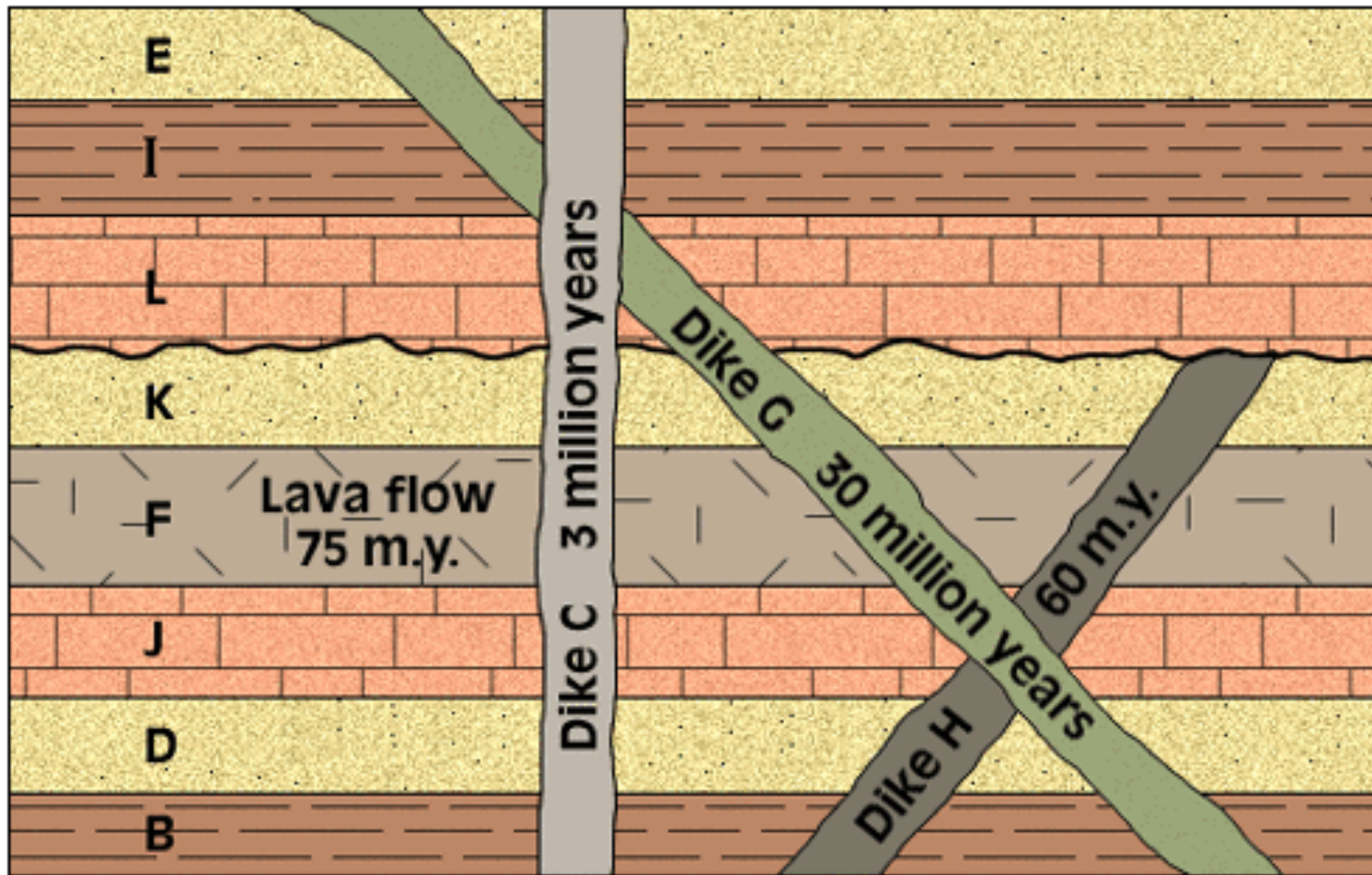
Idade da camada K?



Older than million years.
 Younger than million years.

75 60 30 3

Idade das camadas L, I e E?



Older than million years.

Younger than million years.

75 60 30 3

Idade da camada J?

60-75 Ma <3Ma

3-30 Ma >75Ma

