







































































Ativistas de organização de defesa do meio-ambiente da Índia buscam chamar a atenção para a contaminação de rios, lagos e do mar causada pela prática de lançar imagens do deus hindu Ganesha nas águas do rio Ganges. As imagens normalmente são cobertas com tintas que contêm metais pesados, como mercúrio, cádmio e chumbo.

Enquanto a TV transmite os capítulos finais da novela "Caminho das Índias", a realidade do foto-jornalismo e a sua força explicam porque se diz que uma imagem vale mais do que 1.000 palavras.



**LosViajeros.com**













































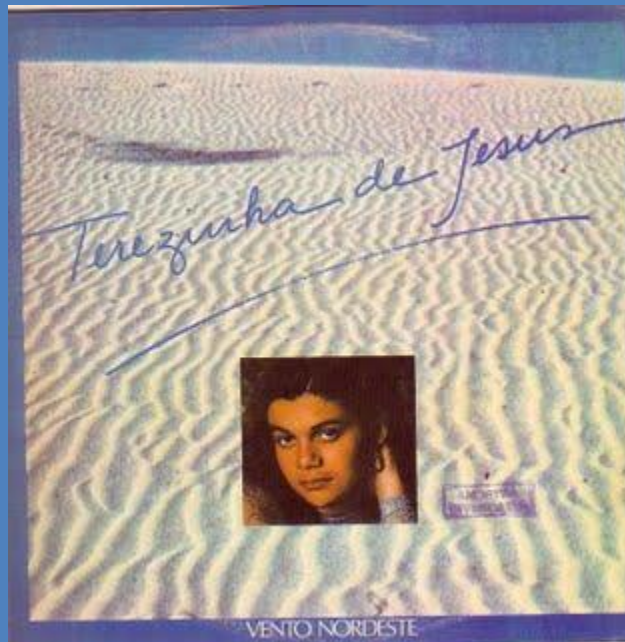




AÇÃO GEOLÓGICA DOS  
AGENTES  
SUPERFICIAIS: VENTO,  
RIOS, GELO.

DANIEL ATENCIO





# Ação Geológica dos Ventos





Como age o vento?



# Ação geológica do vento

Erosão eólica

Vento

Agente erosivo pouco eficiente

Abrasão

Impacto de partículas transportados

Jateamento e polimento

Ventifactos





# Namíbia



28. 10. 2003



Sand







xvideos@africa.com.na



# Namíbia







# Salar (Atacama-Chile)



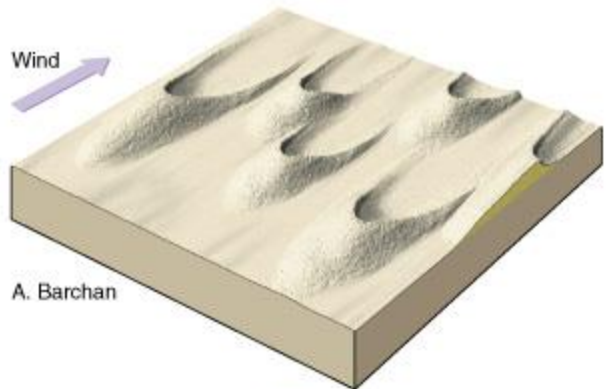




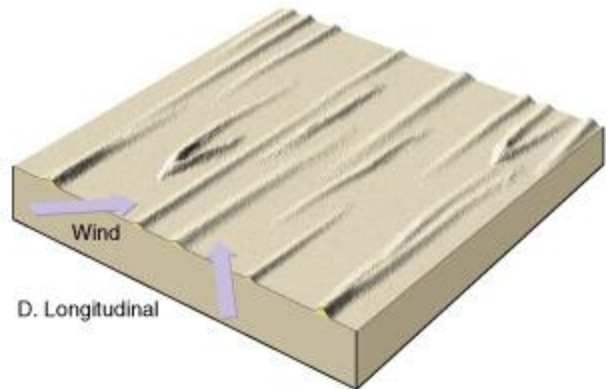


**Fig. 12.9** Oásis no deserto de Atacama, Cordilheira dos Andes.  
Foto: C. C. G. Tassinari.

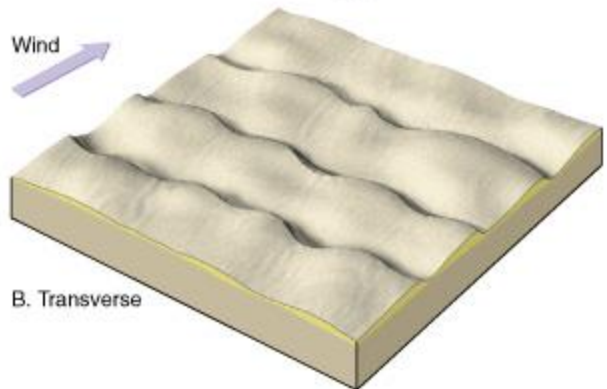
Exposição do nível ou lençol freático



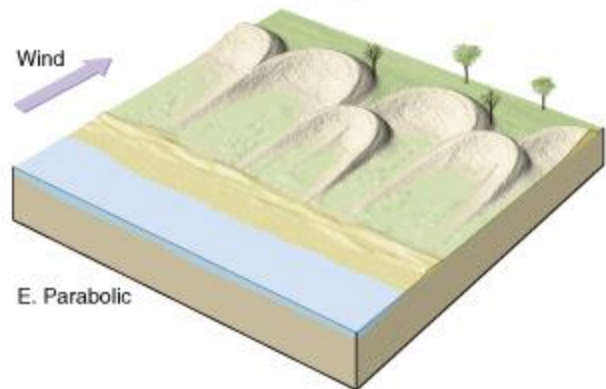
A. Barchan



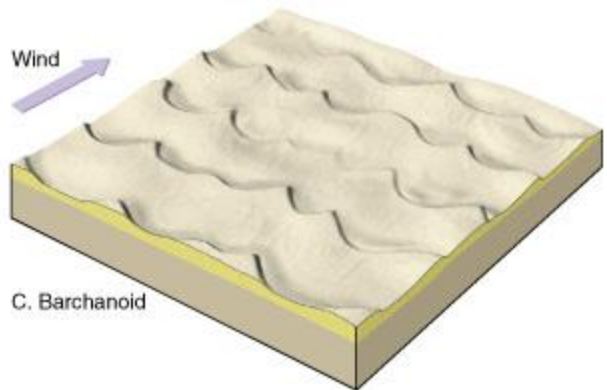
D. Longitudinal



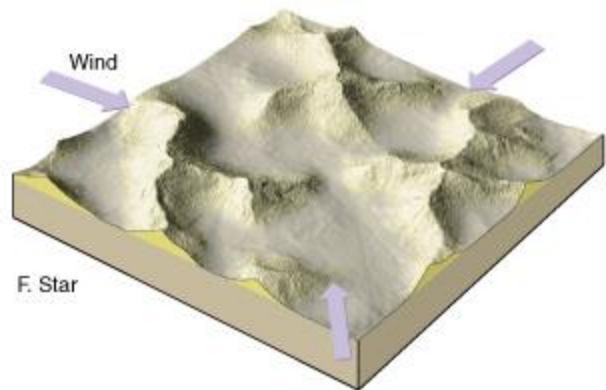
B. Transverse



E. Parabolic

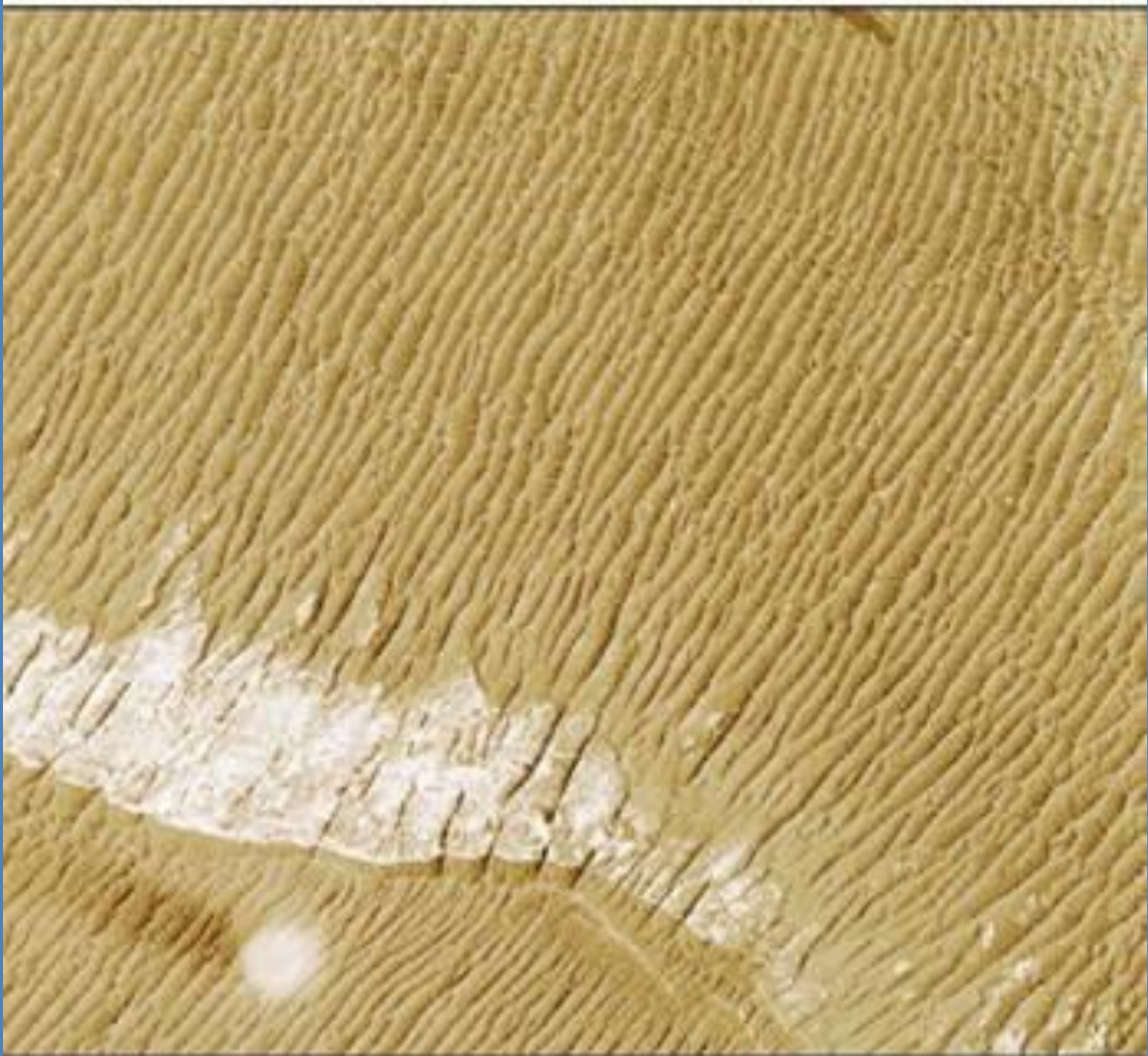


C. Barchanoid



F. Star

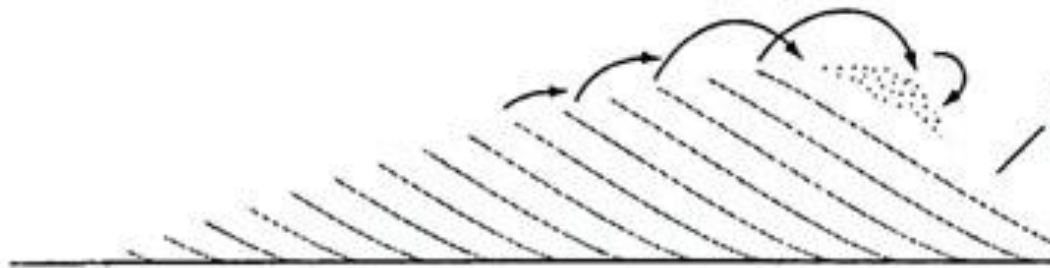




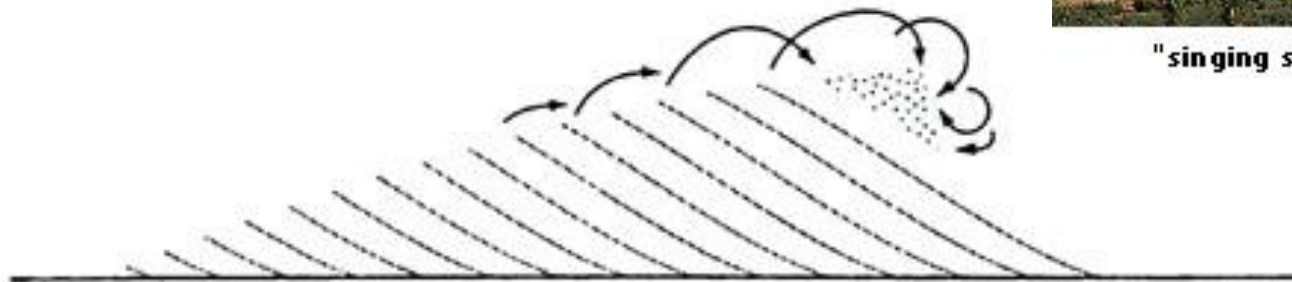




Wind



(a) Saltating and rolling grains land on slip face



(b) Unstable accumulation builds up



(c) Accumulation cascades down to base, advancing the dune



"singing sand dunes" of the Gobi Desert

# Dunas Barcanas

- ventos moderados e fornecimento de areia limitado

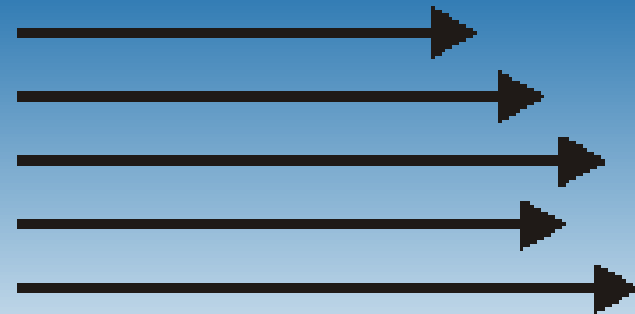
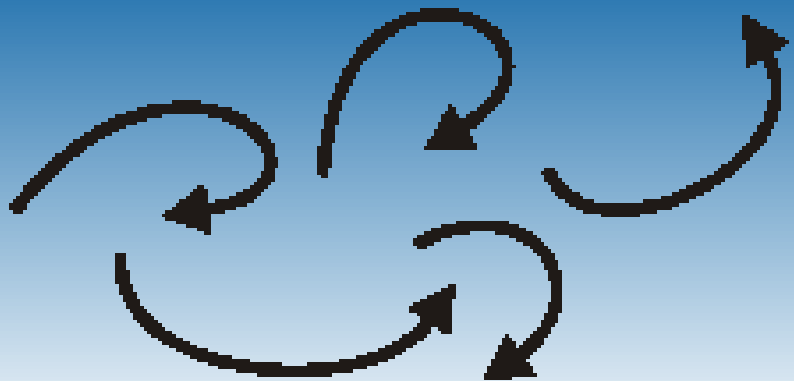






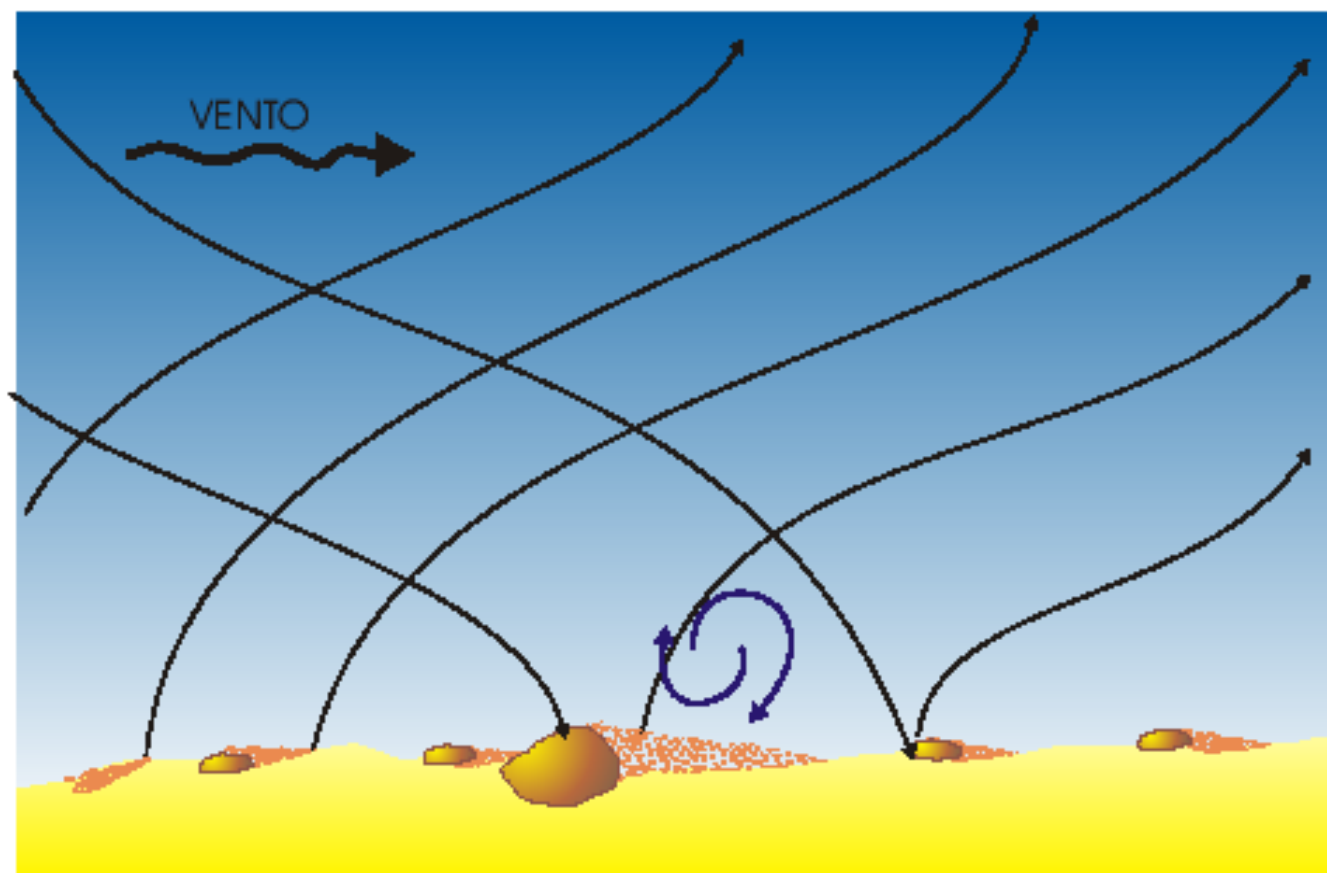
# Duna Estrela

# Fluxo turbulento x Fluxo laminar



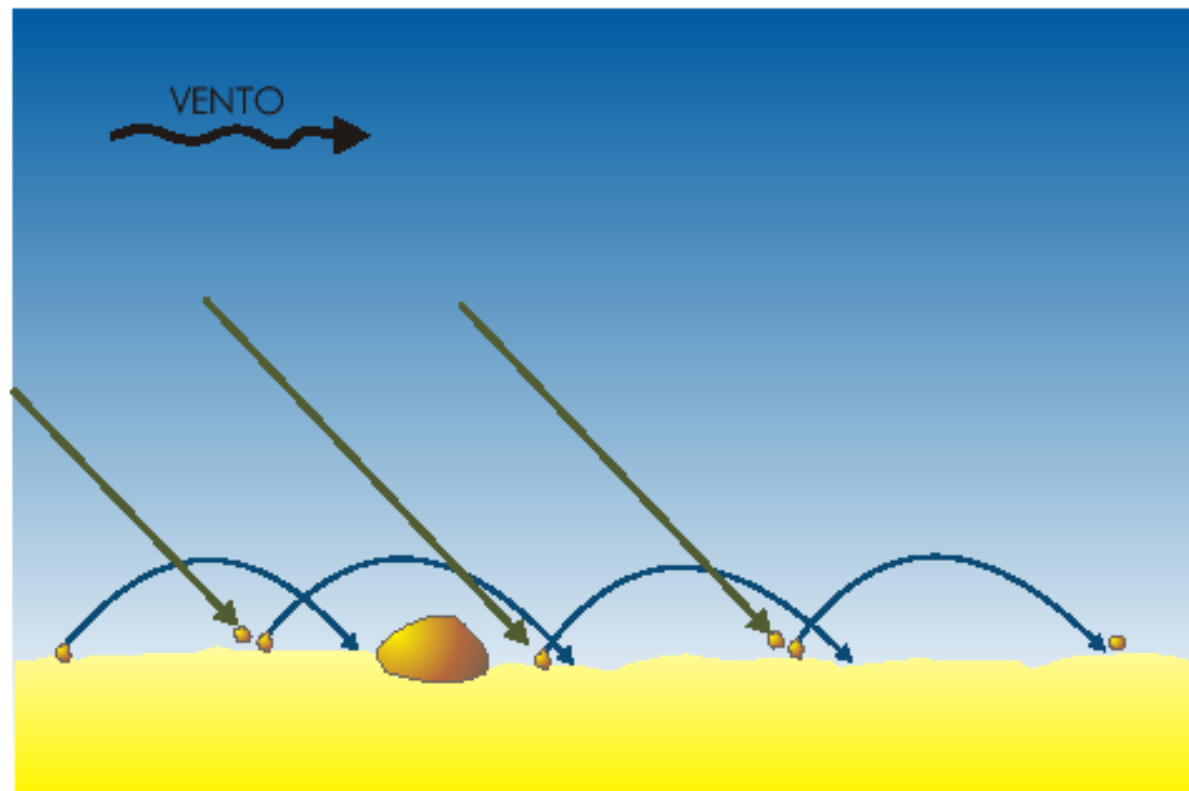
**Fig. 12.4** Deslocamento das massas de ar por fluxo turbulento (esquerda) e por fluxo laminar (direita).





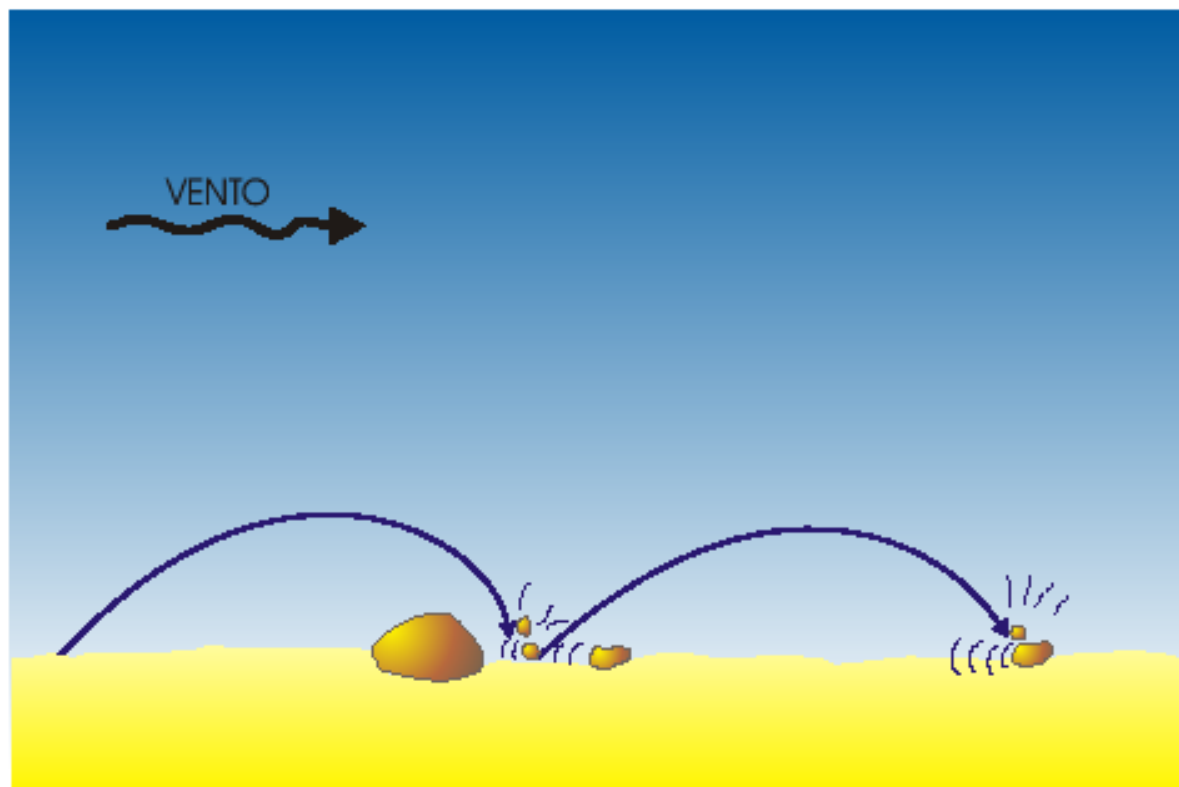
**Fig. 12.5** Deslocamento de partículas de poeira por suspensão

**Fonte:** Decifrando a Terra / TEIXEIRA, TOLEDO, FAIRCHILD e TAIOLI - São Paulo: Oficina de Textos, 2000.



**Fig. 12.6** Impacto de grãos causando deslocamento de partículas de areia por saltação.





**Fig. 12.7** Deslocamento de partículas por saltação e por arrasto.

**Fonte:** Decifrando a Terra / TEIXEIRA, TOLEDO, FAIRCHILD e TAIOLI - São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

**Tabela 12.1** Diâmetro máximo de partículas movimentadas pelo vento, para partículas de quartzo (Peso específico= 2,65 g/cm<sup>3</sup>).

<b>Velocidade do vento (km/h)</b>	<b>Diâmetro máximo movimentado (mm)</b>
1,8	0,04
11	0,25
32	0,75
47	1,0
furacão	10



# Registros erosivos da ação eólica

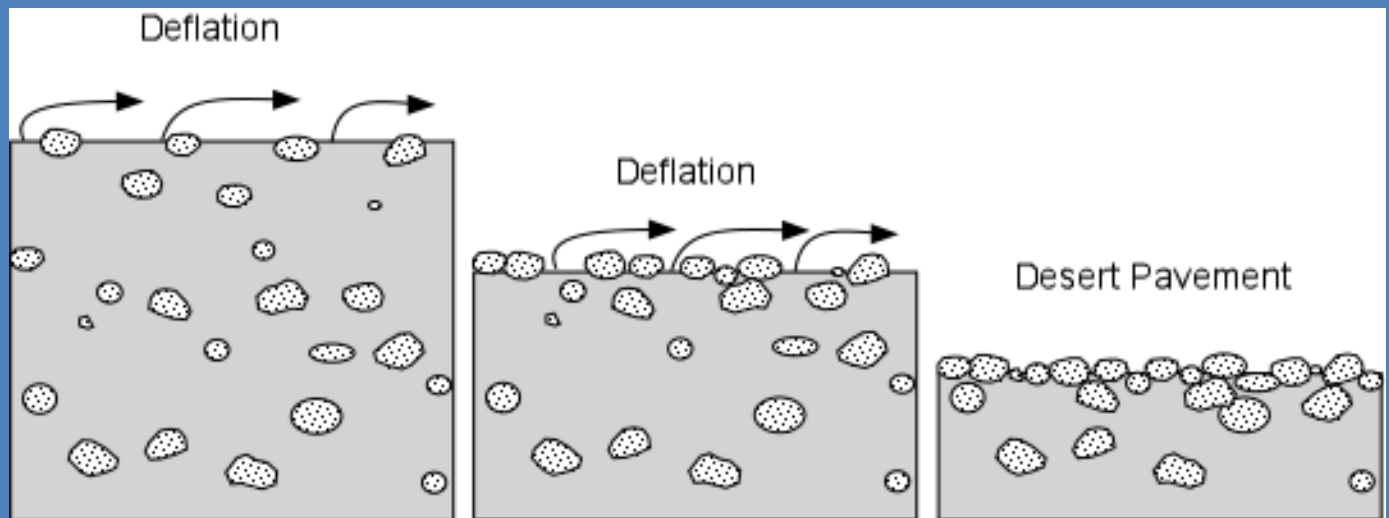
deflação  
e  
abrasão

# deflação

**Remoção das partículas mais finas**

**Formação dos oásis (escavação até o N.H.)**

**Origem dos pavimentos desérticos (detríticos)**







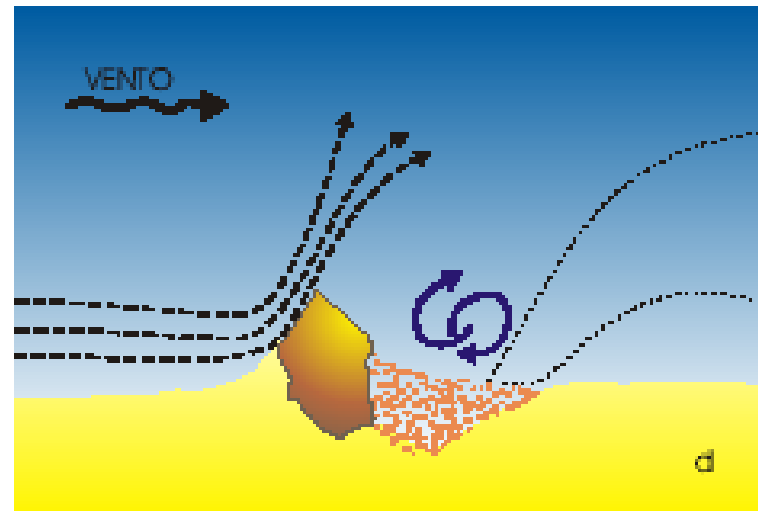
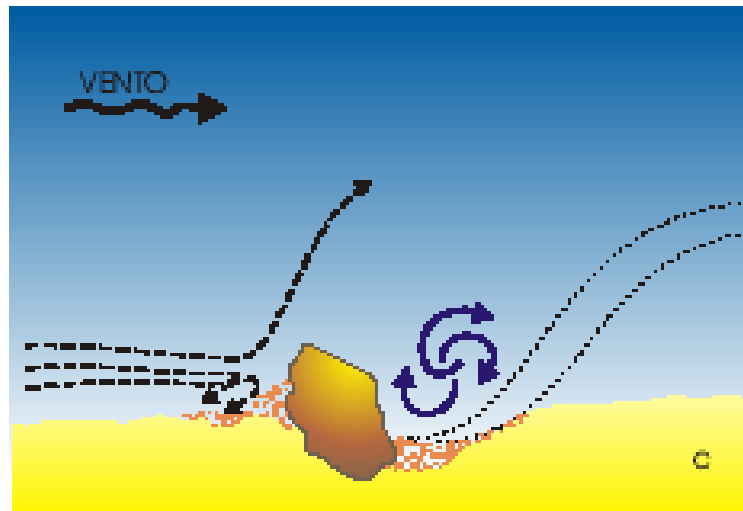
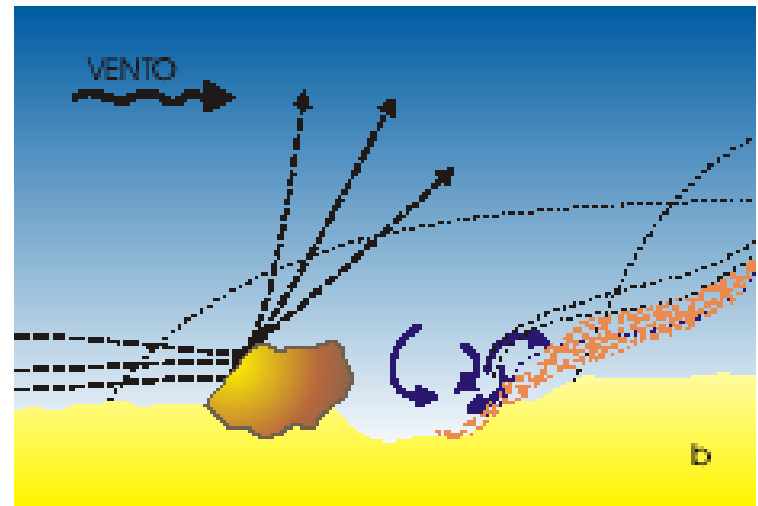
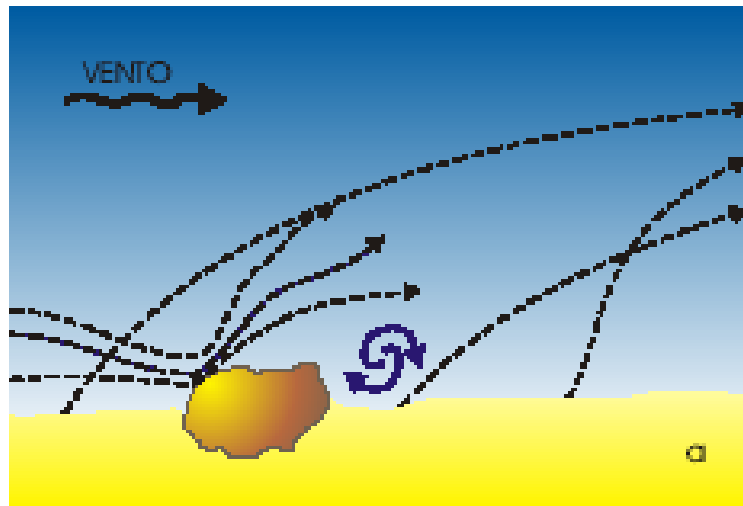
**Desert Pavement  
in the Sonoran  
Desert, Arizona**



# Abrasão

- desgastes pelo vento com areia (“jato de areia”)
- Ventifactos





**Fig. 12.10** Etapas de formação de um ventifacto.



Deserto da Califórnia

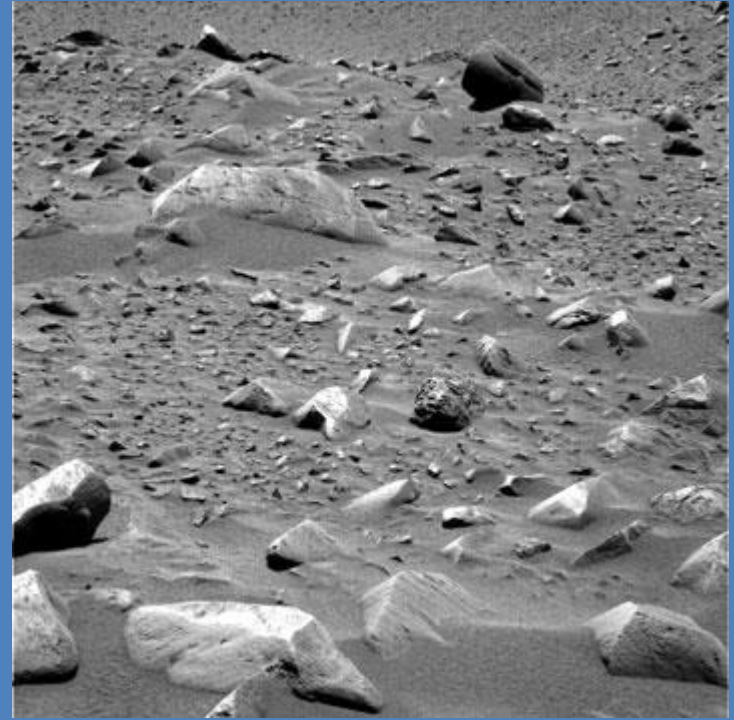






Ventifactos da Antártica





**Photo taken by Mars Exploration Rover, *Spirit*, on Mars.**

[www.dickinson.edu/departments/geol/rennie/ventifacts.html](http://www.dickinson.edu/departments/geol/rennie/ventifacts.html)





[http://huey.colorado.edu/77DegreesSouth/week8\\_04p3.htm](http://huey.colorado.edu/77DegreesSouth/week8_04p3.htm)





©2000, Jeffrey L. Cooper



# Formas erosivas de Vila Velha

Seriam pela ação do vento?

[http://www.unb.br/ig/sigep/sitio029/  
sitio029.htm](http://www.unb.br/ig/sigep/sitio029/sitio029.htm)

O principal agente erosivo em Vila Velha é a água pluvial, auxiliada por processos intempéricos promovidos por organismos (plantas, animais, líquens) e pelo sol.

As águas das chuvas, ao escorrerem superficialmente, promovem erosão mecânica, dissolução e reprecipitação. A erosão mecânica, associada à dissolução do cimento, no topo do platô pode formar feições semelhantes a *lapiés*. Nos paredões rochosos, podem formar reentrâncias, que tendem a isolar formas em torre com topos alargados.

As águas das chuvas promovem, ainda, perfurações superficiais, denominadas "erosão alveolar", resultantes da ação combinada de remoção mecânica e dissolução de componentes solúveis. Outras vezes, sobretudo nos paredões da face norte mais expostos à insolação, as águas superficiais são responsáveis principalmente pela precipitação de película de óxidos de ferro, que atuam no sentido de proteger os arenitos da erosão. Quando ricas em ácidos orgânicos de vegetais em decomposição, as águas superficiais, mais corrosivas, podem desenvolver nítidos sulcos na superfície do platô.









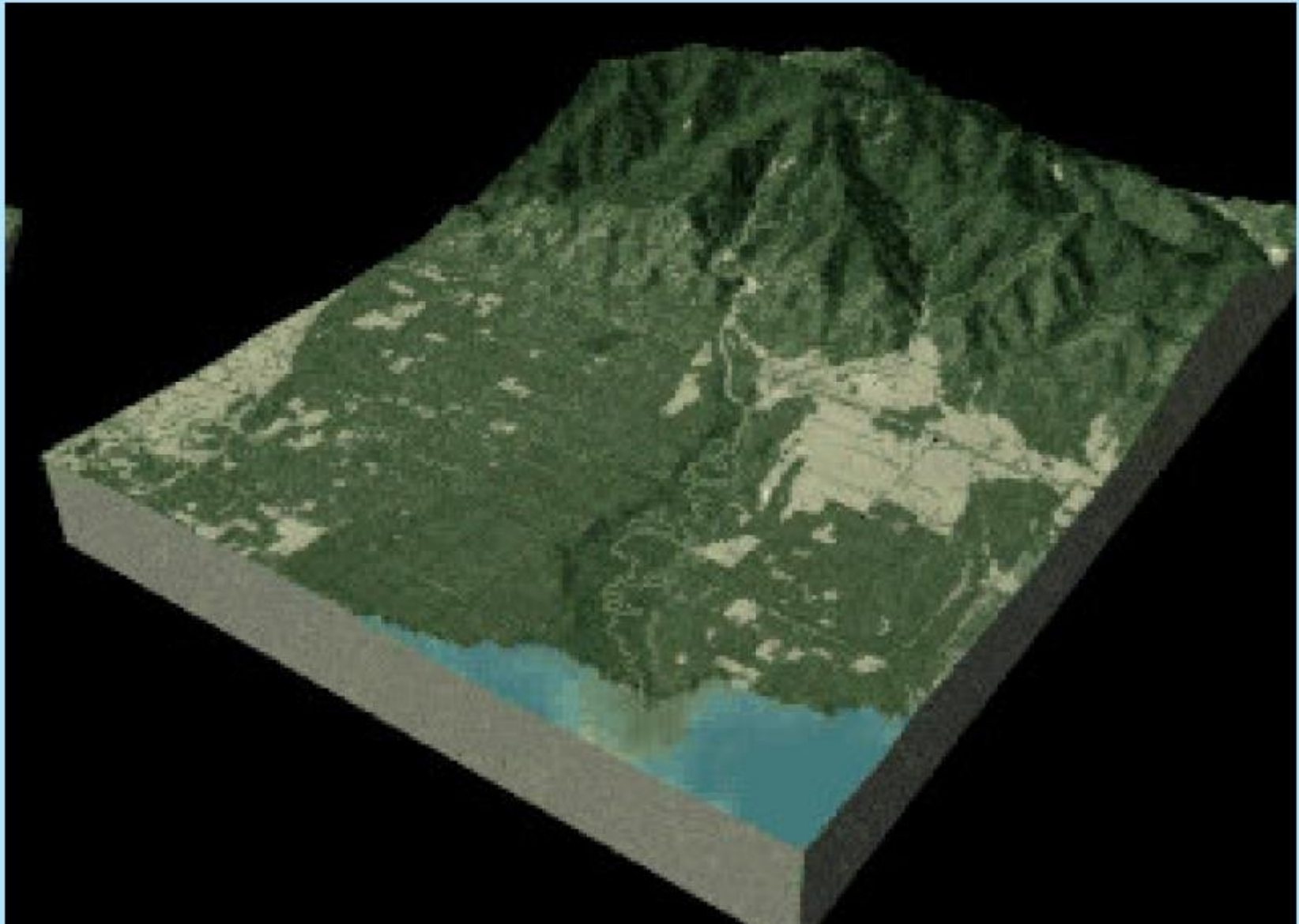
# AREIA MOVEDIÇA

Também conhecida, no norte do Brasil, como **areia gulosa** ou **areia engolideira**, é um fenômeno natural que a maioria das pessoas conhece do cinema, televisão e quadrinhos, onde um personagem que cai em areia movediça é tragado por ela até desaparecer por completo, a menos que consiga se agarrar num galho, cipó ou raiz e se içar para fora, ou que seja salvo por outro personagem.

- Ao contrário da imagem criada pelos filmes de cinema, no entanto, ninguém desaparece dentro da areia movediça. A ocorrência da areia movediça dá-se quando finas e soltas partículas de areia são submetidas a um fluxo ascendente de água, que preenche os espaços entre os grãos, reduzindo o atrito entre eles, o que faz com que a areia se comporte como um líquido. A viscosidade da areia movediça aumenta com movimentos bruscos. Portanto, a pessoa deve movimentar-se devagar e tentar boiar, o que é muito fácil na areia movediça por causa da densidade (muito maior que na água salgada). Em alguns lugares à beira-mar, porém, há o perigo da vítima se afogar em água se ainda estiver presa na areia movediça quando a maré subir.



# *Ação Geológica dos Rios*



# Ação Geológica dos Rios

- **principal fator da denudação continental**
- **condicionada pelo clima:**
  - > Temperatura e > precipitação,
  - > volume de escoamento superficial,
  - ∴
  - > erosão, > sedimentação oceânica

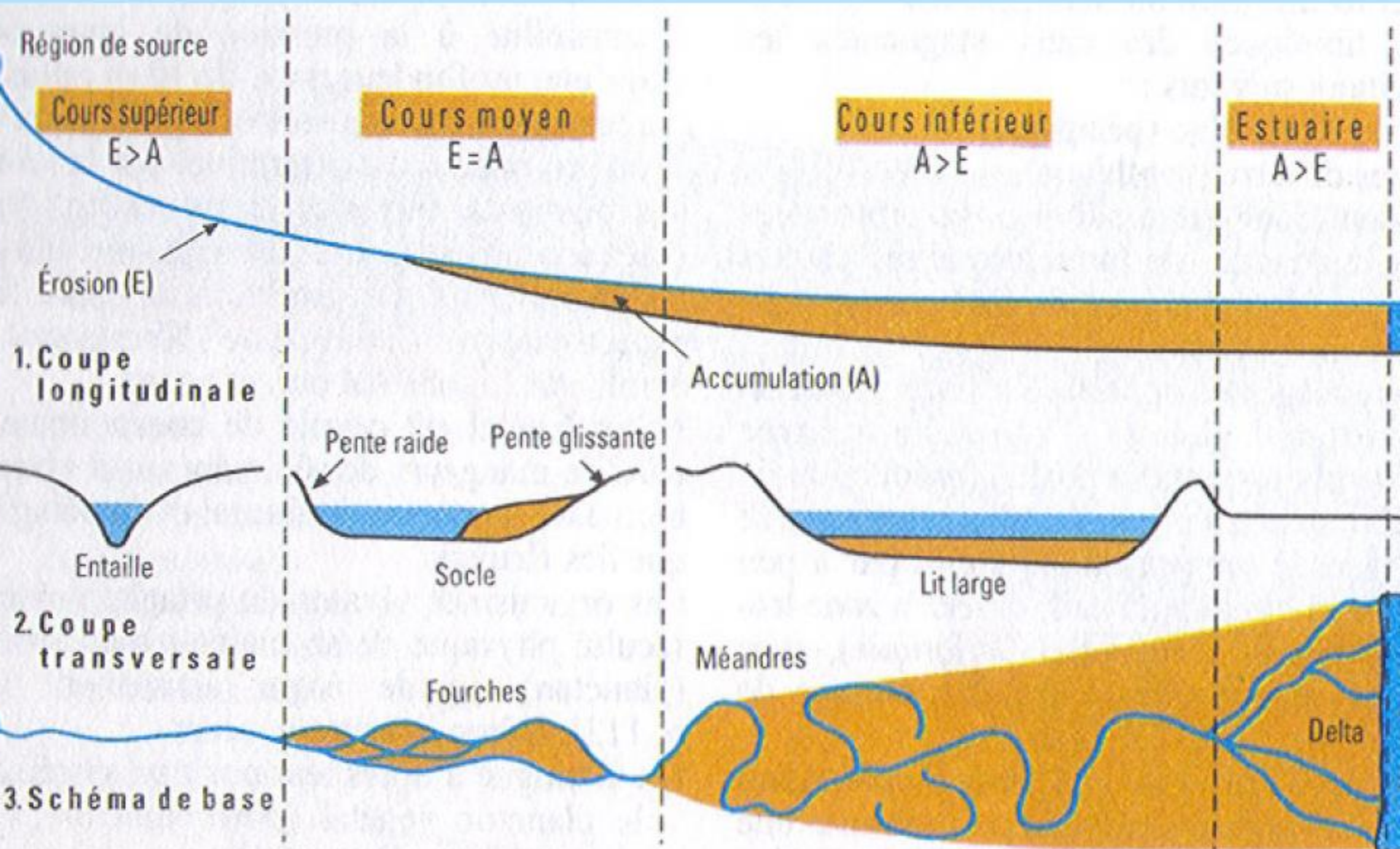


# Ação Geológica dos Rios

## Fases de um rio:

- **Juvenil** - excesso de energia; erosão de fundo de canal e transporte pronunciados
- **Madura** - equilíbrio entre erosão e transporte
- **Senil** - baixa energia; transporte de sedimentos finos; planície de inundação; formação de meandros; altitude próxima do nível de base

# Ação Geológica dos Rios



Morphologie d'une eau courante naturelle



# ***Fase juvenil de um rio***

- **Forma do canal**

- retilíneo, profundo, em V

- **Transporte de sedimento**

- arrastamento, saltação, suspensão e solução

- **Características dos depósitos de sedimento**

- predomínio de erosão
- sedimentos de maiores dimensões (matacões, seixos, grânulos)
- depósitos na calha, também em processo de erosão
- imaturos textural e mineralogicamente

## Dinâmica da fase Juvenil:

Excesso de energia

Erosão





# ***Fase madura de um rio***

## **Forma do canal**

- predomina o retilíneo, mais alargado (rios entrelaçados)

## **Transporte de sedimento**

- arrastamento, saltação, suspensão e solução

## **Características dos depósitos de sedimento**

- aluviões: camadas irregulares na forma e espessura
- deposição de bancos de seixos e areias
- maior maturidade textural (arredondamento e polimento)

# Rio Entrelaçado





# ***Fase senil de um rio***

- **Forma do canal**

- largos, menos profundos e mais sinuosos (formação de meandros e de planícies de inundação)

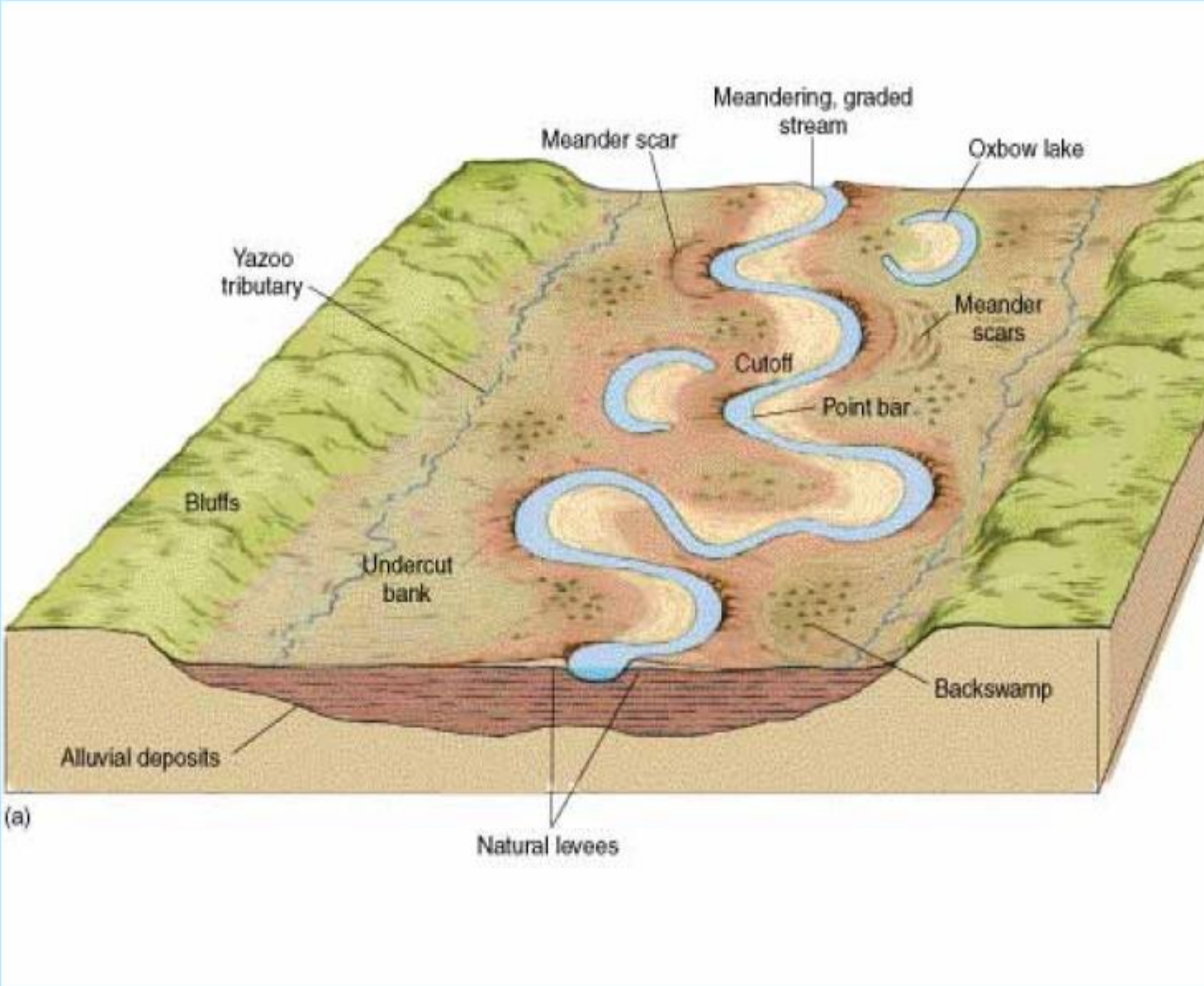
- **Transporte de sedimento**

- predomina suspensão de finos e solução

- **Características dos depósitos de sedimento**

- nos canais: deposição de sedimentos de menores dimensões (areias médias a finas)
- nas planícies de inundação: depósitos de siltes e argilas
- maior maturidade textural e mineralógica

# Planície de Inundação





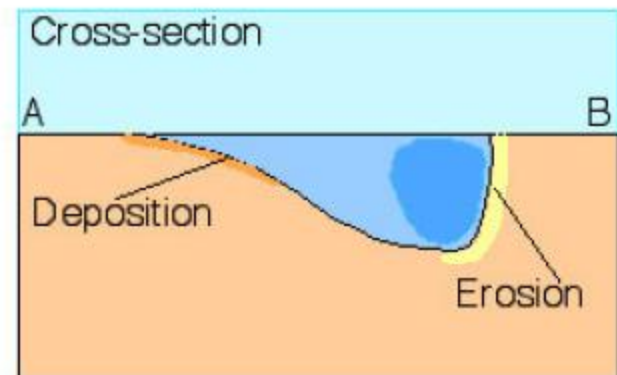
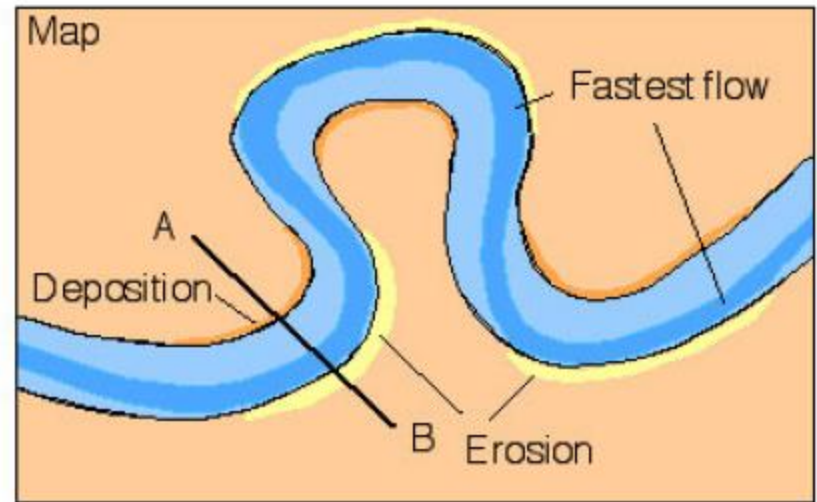


# Meandros



# Meandros

Meanders:





**RIO PINHEIROS, SÃO PAULO**  
**1930**



**2018**



# ***Delta fluvial***

- **Forma do canal**

- área do nível de base
- canal principal se abre e forma vários canais menores
- rápida mudança da paisagem

- **Transporte de sedimento**

- predomina sedimentação
- transporte apenas dos muito finos e solução

- **Características dos depósitos de sedimento**

- finos



# Delta



# Leque Aluvial





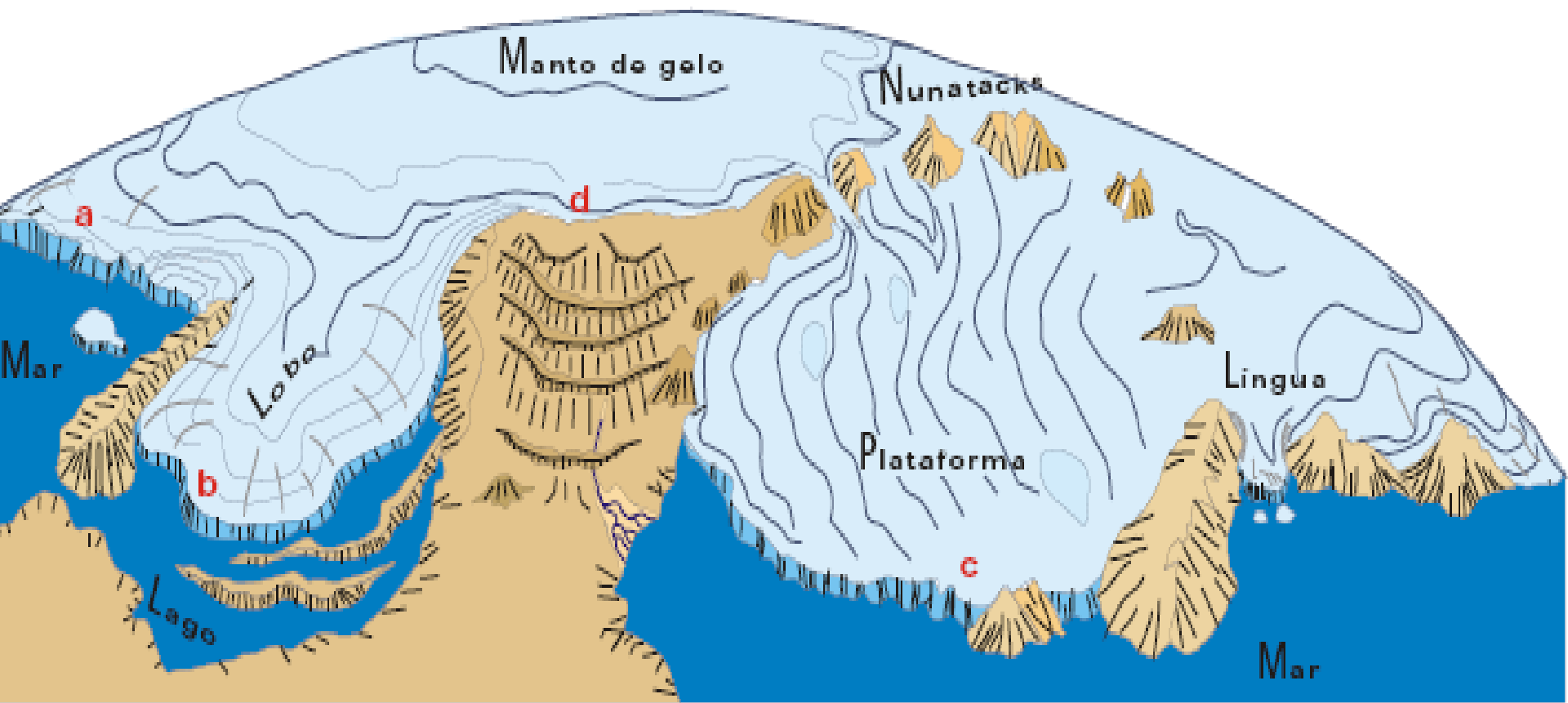




# Ação geológica do gelo







**Fig. 11.1** Principais tipos de geleiras: a) de margem marinha aterrada assentado sobre o substrato; b) manto de gelo de margem lobada aterrada terminando em lago; c) manto de gelo de margem marinha lutuante (plataforma de gelo); d) manto de gelo de margem terrestre; notar morenas terminais e leições lineares à frente da geleira. Fonte: Eyles, 1983.









- **Geleiras de vale (ou alpina):**  
constituem massas de gelo alongadas,  
circunscritas a vales montanhosos e  
alimentadas por massa de gelo maiores

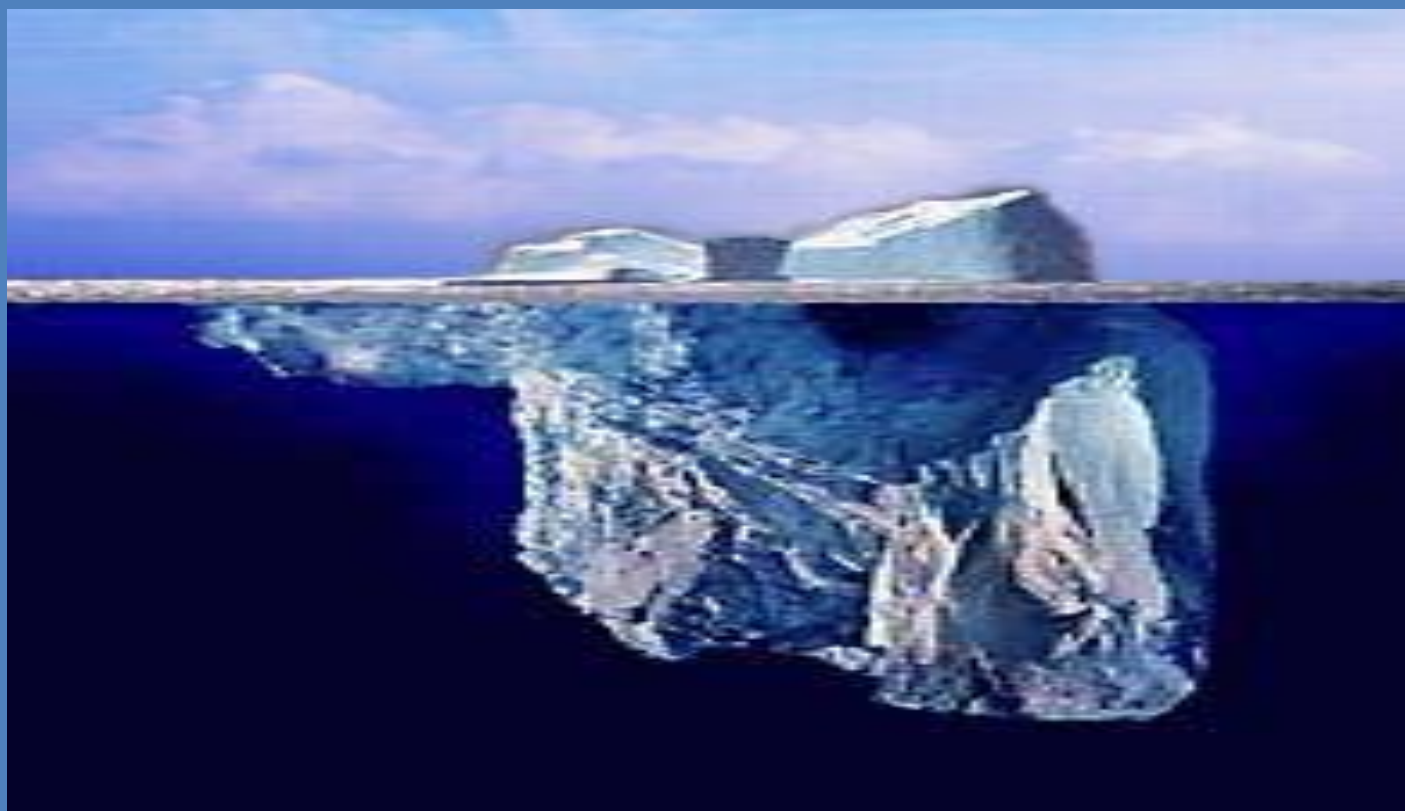




- **Geleiras continentais:**  
situadas a grandes latitudes, cobrindo áreas extensas e apresentando gelo permanente.

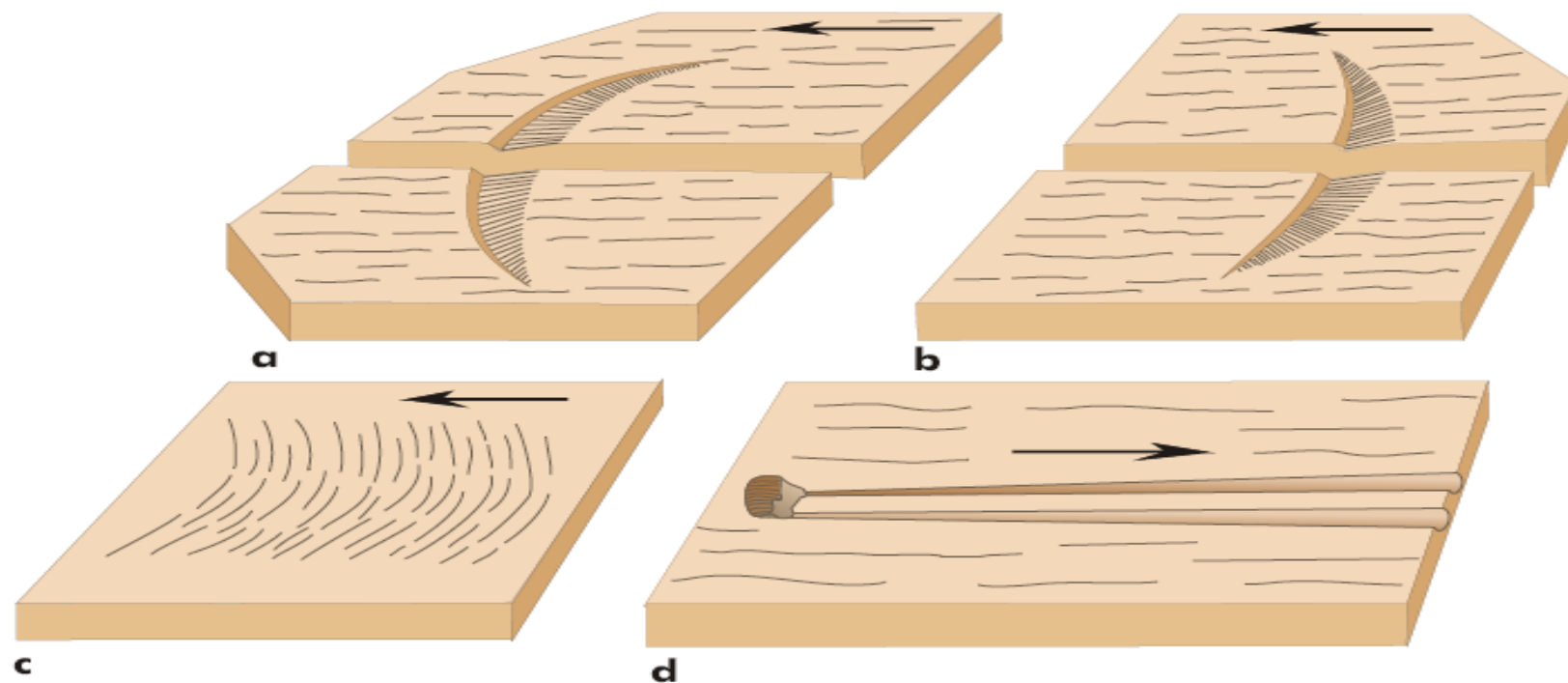


- Um fenômeno comum que atinge geleiras que chegam ao mar é a desagregação de sua extremidade marinha, desprendendo massas flutuantes de gelo, os chamados *icebergs*.





- **Sulcos do tipo grampos de cabelo** – dois sucros paralelos, laterais a um obstáculo. Gerado por ação da corrente de água de degelo.



**Fig.11.12** Tipos de estrias: a) sulco em crescente; b) fratura lunada; c) fratura em crescente; d) estria grupo de cabelo. Seta indica sentido de movimento do gelo. Dimensão das feições varia de cm a dm.





Os fiordes formaram-se, originalmente, devido a ação de imensas placas de gelo chamadas geleiras, ou glaciares, que se movimentam em rumo ao mar como se fossem grandes rios congelados. Os fiordes modernos só existem em regiões costeiras montanhosas onde o clima é, ou foi, frio o suficiente para permitir a formação de geleiras abaixo do nível atual do mar. Algumas geleiras, como as da Suíça, são elevadas e estão no interior do país, desta forma, não conseguem encontrar saída para o mar; por isso não formam fiordes.

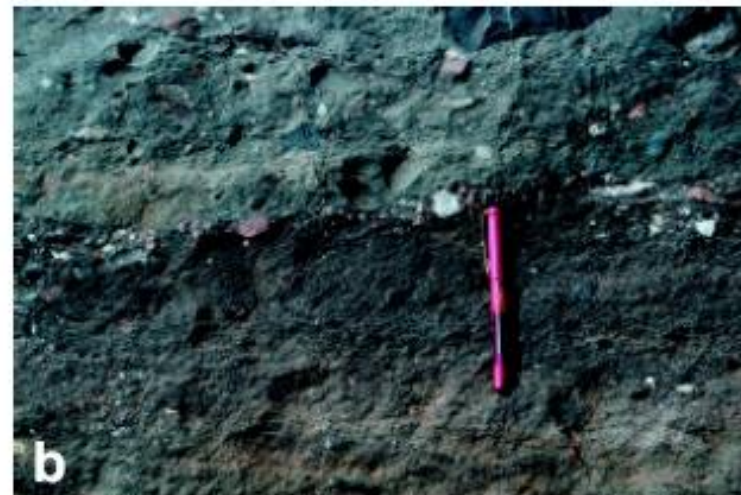


**Fig.11.13** Feições erosivas e geomórficas de contato com o gelo. a) dorso de baleia, Prince William Sound, Alasca, E. U. A.; b) vale glacial em "U" do rio Saskatchewan, Montanhas Rochosas, Canadá; c) esker pleistocênico, Minnesota, E. U. A.; d) lago de *kettle*, geleira Saskatchewan, Montanhas Rochosas, Canadá. Fotos a e d: Paulo R. dos Santos; b e c: A. C. Rocha-Campos.

Fonte: Decifrando a Terra / TEIXEIRA, TOLEDO, FAIRCHILD e TAIOLI - São Paulo: Oficina de Textos, 2000.



**Transporte de detritos pelas geleiras – fragmentos rochosos são transportados sobre a superfície (supraglacial), no seu interior (englacial) e em sua região basal (subglacial).**



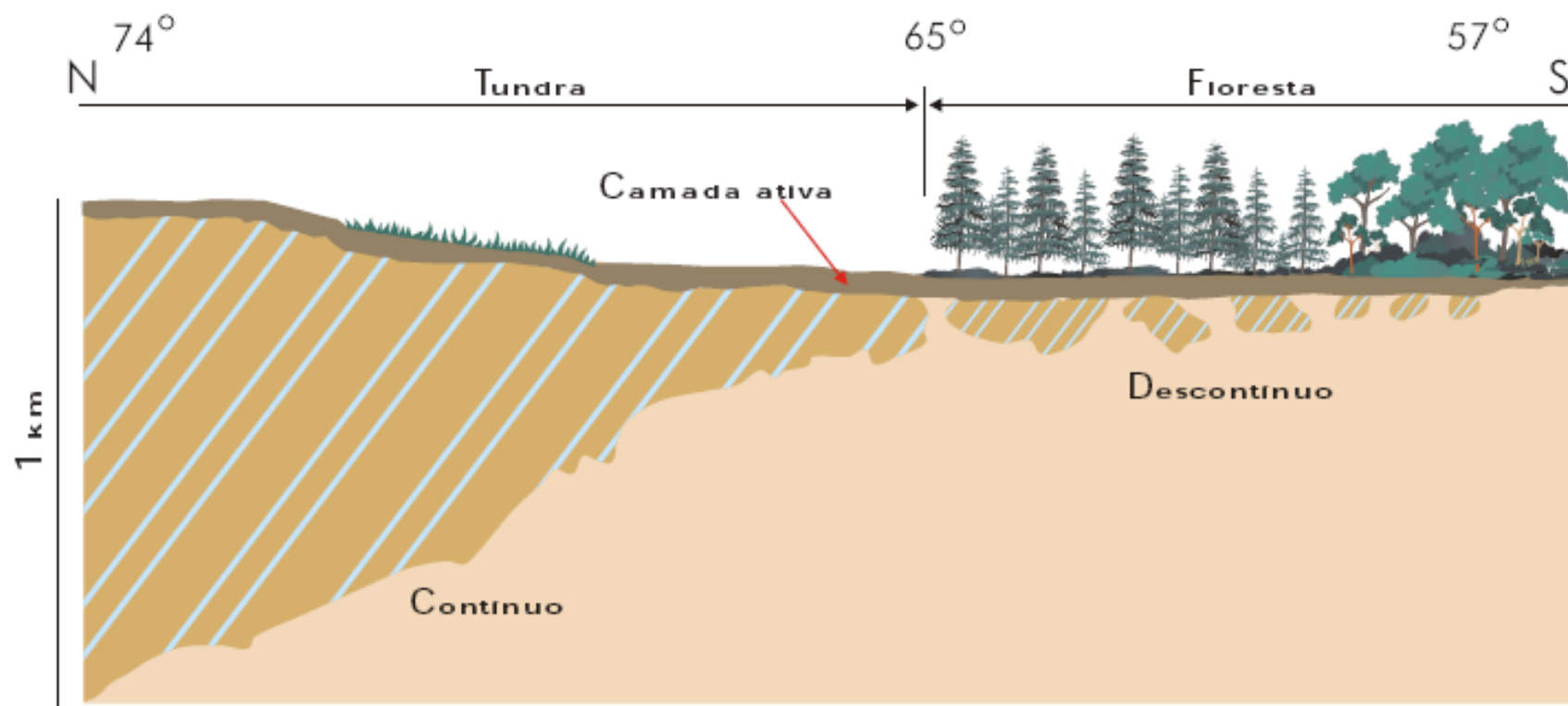
**Fig.11.18** Diferentes tipos de diamictito. a) matacão de quartzito alojado em tilito subglacial do Permo-Carbonífero, Cachoeira do Sul, RS; b) diamictito estratificado formado por fluxo gravitacional de sedimento (Permo-Carbonífero), Igreja Nova, AL; c) diamictito maciço, subaquoso, Pré-Cambriano, Jequitai, MG. Fotos: A.C. Rocha-Campos.





**Fig.11.24** Varves e varvitos. a) varves pleistocênicas contendo clastos caídos; b) iceberg ancorado na margem do lago Edith Cavell, Montanhas Rochosas, Canadá, com detritos supraglaciais; c) ritmito regular (varvito), Permo-Carbonífero, contendo clasto caído; Trombudo Central, SC; d) ritmito regular (varvito) mostrando marcas onduladas e variação na espessura das camadas, Permo-Carbonífero, Itu, SP. Fotos a: Paulo R. dos Santos; b, c e d: A. C. Rocha-Campos.

Fonte: Decifrando a Terra / TEIXEIRA, TOLEDO, FAIRCHILD e TAIOLI - São Paulo: Oficina de Textos, 2000.



**Fig.11.25** Perfil norte-sul mostrando a estrutura do solo perenemente congelado, ao norte do Canadá; a extremidade norte da linha de árvores coincide com o limite entre o solo congelado contínuo e descontínuo. Fonte: Eyles, 1985.



# Glaciação ao longo do tempo geológico

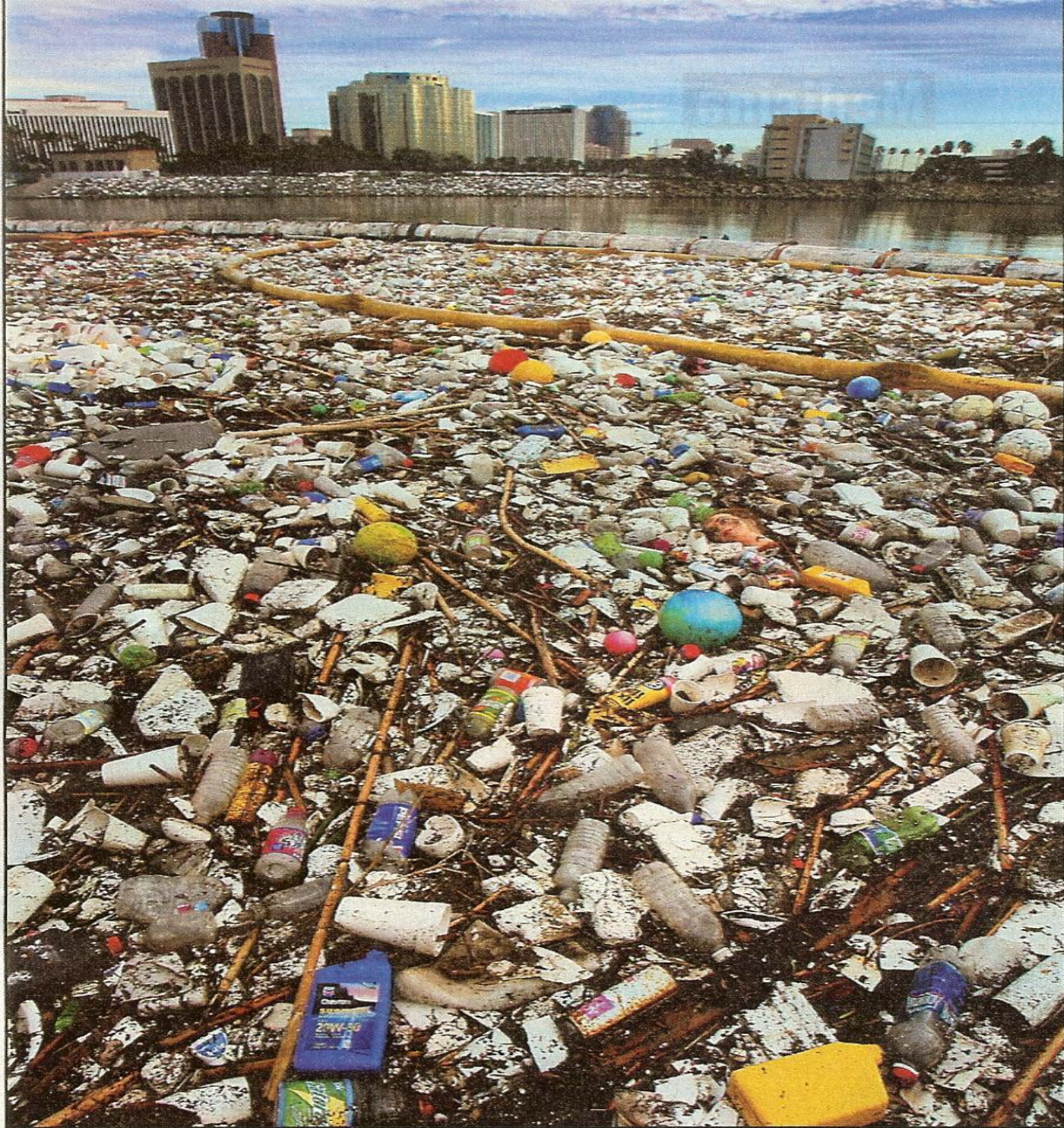
O registro geológico da Terra indica que o nosso planeta passou por longos períodos alternados de resfriamento e aquecimento global.

As características tectônicas das regiões glaciais parecem ser de fundamental importância para a preservação dos depósitos glaciais no registro geológico.

# TRANSPORTE

O tamanho de material clástico transportado depende tanto da energia quanto da viscosidade do agente transportador (ar é o menos viscoso e o gelo é o mais viscoso) .





## 5 O LIXO PLÁSTICO INVADE OS LITORAIS

Há décadas os ambientalistas insistem que os materiais plásticos descartados no mar representam uma das maiores ameaças ao meio ambiente — para a maioria das pessoas, esse discurso parecia mais folclórico do que real. Pois bem, os ecologistas sempre tiveram razão. Cerca de 90% do lixo que bóia nos oceanos é formado por materiais plásticos. O programa ambiental das Nações Unidas estima que 46 000 peças de lixo plástico flutuam em cada 2,5 quilômetros quadrados dos oceanos. Desse total, quatro quintos chegam até o mar varridos pelo vento ou levados pela água da chuva, pelos esgotos e rios. Um quinto é lançado pelos navios.

O Atol de Midway, localizado próximo ao Havaí, simboliza o drama da poluição causada pelos plásticos. Situado no meio do Oceano Pacífico, ele recebe diariamente o entulho plástico trazido do Japão e da costa oeste dos Estados Unidos por duas correntes que convergem para suas praias. O lixo de Midway causa a morte de quase metade dos 500 000 albatrozes que a cada ano nascem na ilha. Os albatrozes alimentam os filhotes com pedaços de plástico, que confundem com comida. Tartarugas, focas e leões-marinhos também comem as peças plásticas, e muitos deles morrem por asfixia ou lesões internas.

Nem mesmo peixes de pequeno e médio portes escapam da praga dos plásticos. Muitas vezes eles ingerem os *pellets* — como são chamadas as pequenas bolinhas plásticas com 1 centímetro de diâmetro — usados

FOTOS: RICK LOOMIS/LOS ANGELES TIMES

### A PRAGA DO LIXO PLÁSTICO

Quase 90% do lixo que vai para os oceanos é composto de plásticos. Os pássaros e outros animais comem pequenos objetos desse material



Papel  
De 3 a 6 meses



Copinho de plástico  
Quase 100 anos

Caixa de papelão  
No mínimo, 6 meses



Garrafa plástica  
Mais de 100 anos

Embalagem de leite  
Também uns 6 meses



Latinha de cerveja  
Mais de 100 anos

Pano  
De 6 meses a 1 ano



Linha de pesca  
Além de 600 anos

Filtro de cigarro  
5 anos



Fralda descartável  
Cerca de 450 anos

Chiclete  
5 anos



Lixo radioativo  
Uns 250 000 anos

Madeira pintada  
13 anos



Vidro  
Cerca de 1 milhão de anos

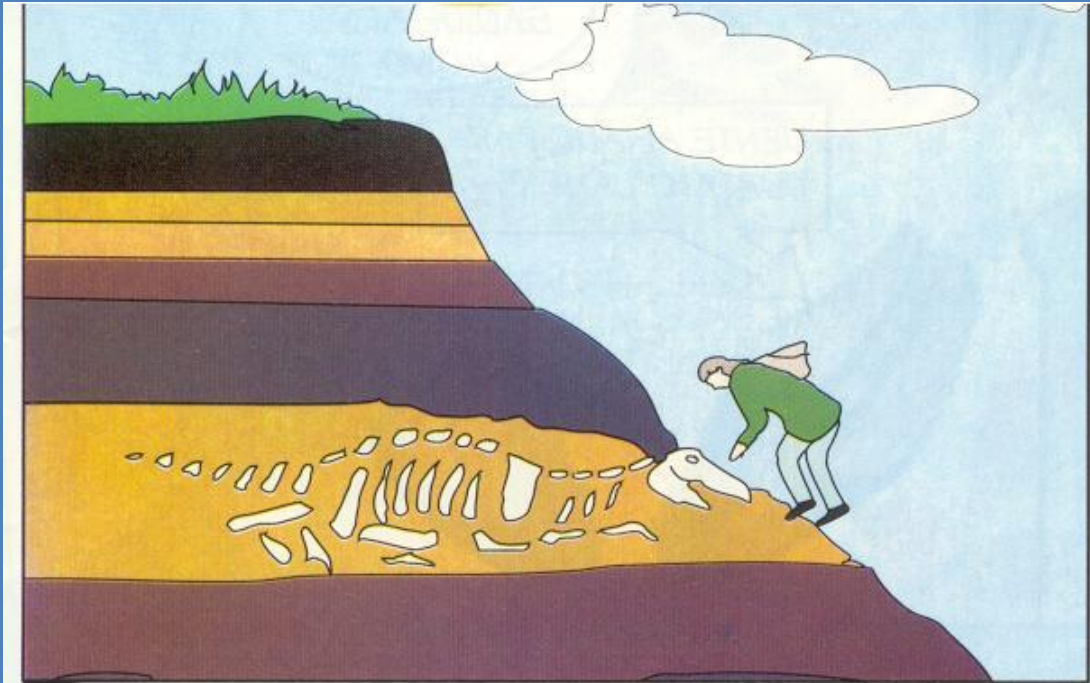
Bóia de isopor  
Por volta de 80 anos



Pneu  
Ninguém sabe ao certo



# Fósseis



▲ 4 Milhões de anos atrás, o nível do mar era mais alto. O vento e a chuva lavaram a rocha, revelando o fóssil, prova da existência dos dinos.