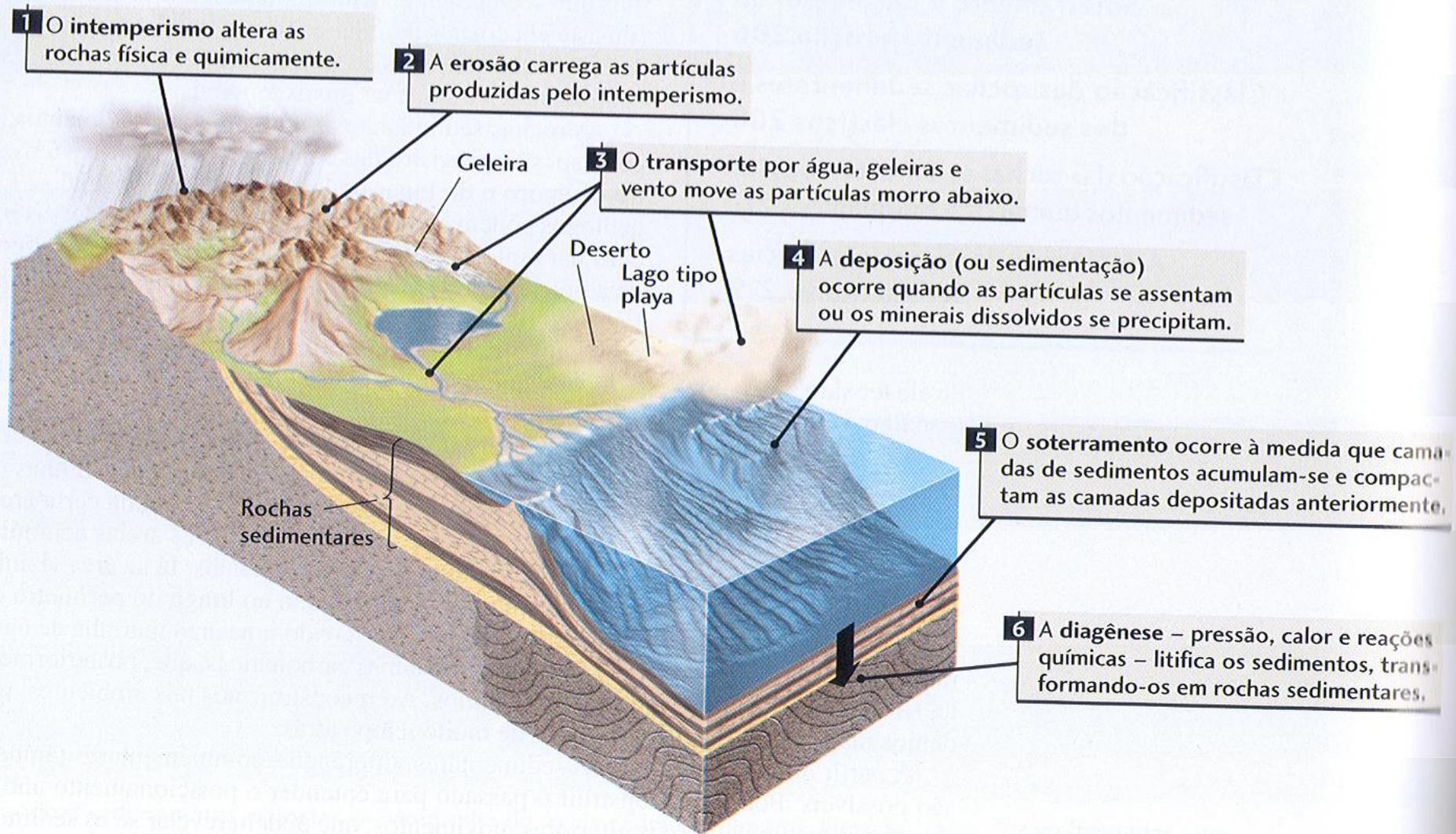




# Sedimentos e Rochas sedimentares

- A maioria das rochas sedimentares são o resultado de um ciclo geológico que necessita da intervenção de **processos sedimentares**: intemperismo, erosão, transporte, deposição e diagênese.
- **Intemperismo** = destruição de rochas ígneas, metamórficas ou sedimentares por processos físicos e decomposição química, até biológica. O intemperismo gera uma grande variedade de produtos: clastos, íons em solução nas águas superficiais e de lixiviação.  
Solos.
  - **Erosão** = retirada dos produtos do intemperismo
- **Transporte** = seu movimento em direção à locais de **deposição**.



**Figura 8.1** Os estágios sedimentares do ciclo das rochas compreendem vários processos sobrepostos: intemperismo químico e físico, erosão, transporte, deposição, soterramento e diagênese.

- **Sedimentos** = partículas de diversos tamanhos ou de materiais precipitados que, individualmente sofreram algum transporte. Material solto.
- Esses materiais podem por exemplo ser oriundos da erosão de rocha, precipitado quimicamente ou por atividade biológica.
- Após sua deposição, sofrem um processo de **diagênese** e se transformam em rocha sedimentar.
- Sedimento refere-se a um depósito ainda recente, e/ou localizado no seu meio de formação.
- **Rochas sedimentares** referem-se a um material endurecido, compactado e que perdeu sua água.

# Deposição

- Assim que uma partícula é colocada em suspensão, ela começa a sedimentar. Sua velocidade de sedimentação é definida pela lei de Stokes :

- $v=c.d^2$

onde  $c = \text{constante} = (\rho_p - \rho_f)g / 18\mu$

$v = \text{velocidade de sedimentação}$

$\mu = \text{viscosidade do fluido}$

$\rho_f = \text{densidade do fluido}$

$\rho_p = \text{densidade da partícula}$

$d = \text{diâmetro da partícula}$

- Velocidade de sedimentação aumenta com o tamanho do grão

- A **deposição** ocorre preferencialmente em algumas porções da planície litorânea e em grande parte no oceano, embora possam existir pequenos depósitos temporários também nas drenagens que descem a escarpa.
- **Granulometria** das partículas, **textura** dos sedimentos, **geometria** dos depósitos ➡ importantes indícios sobre transporte, direção, etc...
- Por processos físicos (triagem por densidade)
- Por processos químicos (precipitação química (evaporito), ação direta de organismos vivos (carapaça de molusco), precipitação química induzida pelo metabolismo de seres vivos.
- Por processos bioquímicos (edifícios sedimentares bioconstruídos ou bioinduzidos) (recifes de corais, estromatolitos).

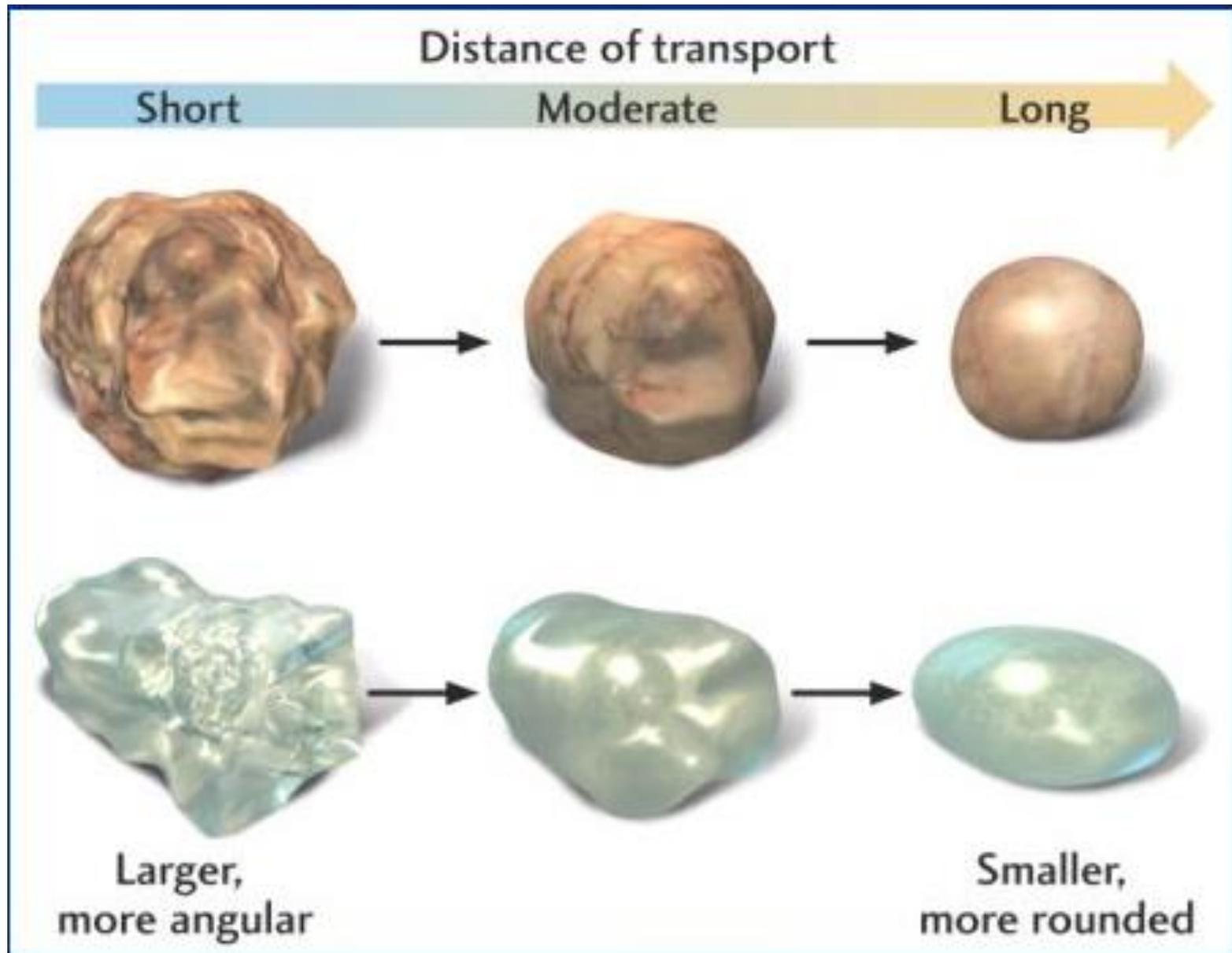


Triagem granulométrica. Variação do tamanho dos grãos.

Uniforme = ação prolongada água ou vento.

Não uniforme = depósito perto de sua fonte ou transporte pelo gelo

# Arredondamento



# Classificação granulométrica dos sedimentos

Intervalo granulométrico (mm)	Classificação nominal	
> 256	CASCALHO (gravel)	Matacão
256 – 64		Bloco ou calhau
64 – 4,0		Seixo
4,0 – 2,0		Grânulo
2,0 – 1,0	AREIA (sand)	Areia muito grossa
1,0 – 0,50		Areia grossa
0,50 – 0,250		Areia média
0,250 – 0,125		Areia fina
0,125 – 0,062		Areia muito fina
0,062 – 0,031	SILTE (silt)	Silte grosso
0,031 – 0,016		Silte médio
0,016 – 0,008		Silte fino
0,008 – 0,004		Silte muito fino
< 0,004	ARGILA (clay)	argila

# Formação de rochas sedimentares

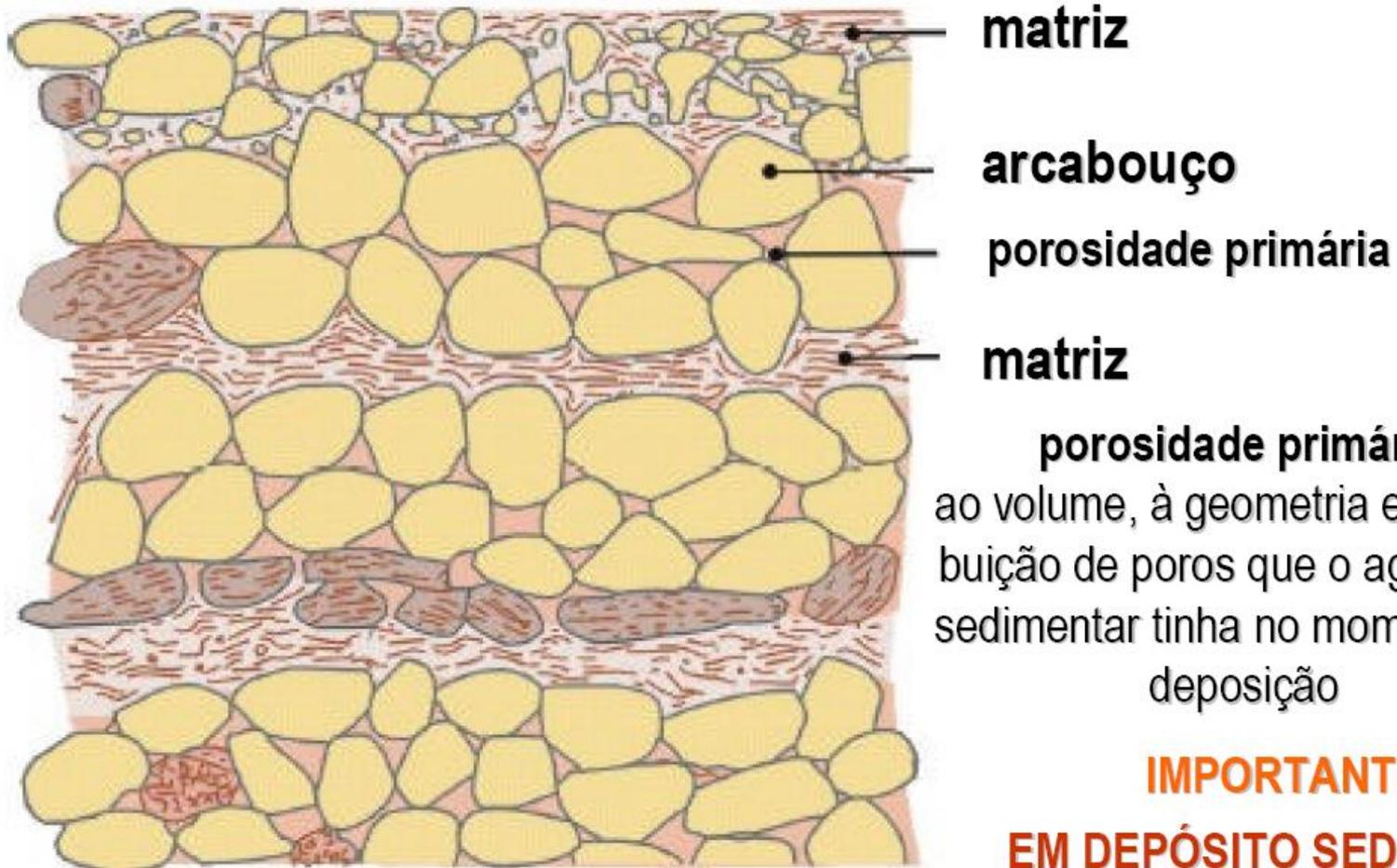


- **Rochas exógenas** = formadas na superfície terrestre (em comparação por exemplo com as rochas ígneas, formadas por processos internos).
- Representam 5% em volume da crosta terrestre (continental e oceânica) e cobrem 75% de sua superfície.
- Muito diversificadas devido a sua gênese em função de diversos fatores:
  - Natureza dos materiais desagregados e intemperizados
  - Tipos de intemperismo
  - Modo de transporte
  - Local de deposição
  - Modalidades do processo de diagênese

**São geralmente estratificadas em camadas superpostas.**

# COMPONENTES DEPOSICIONAIS

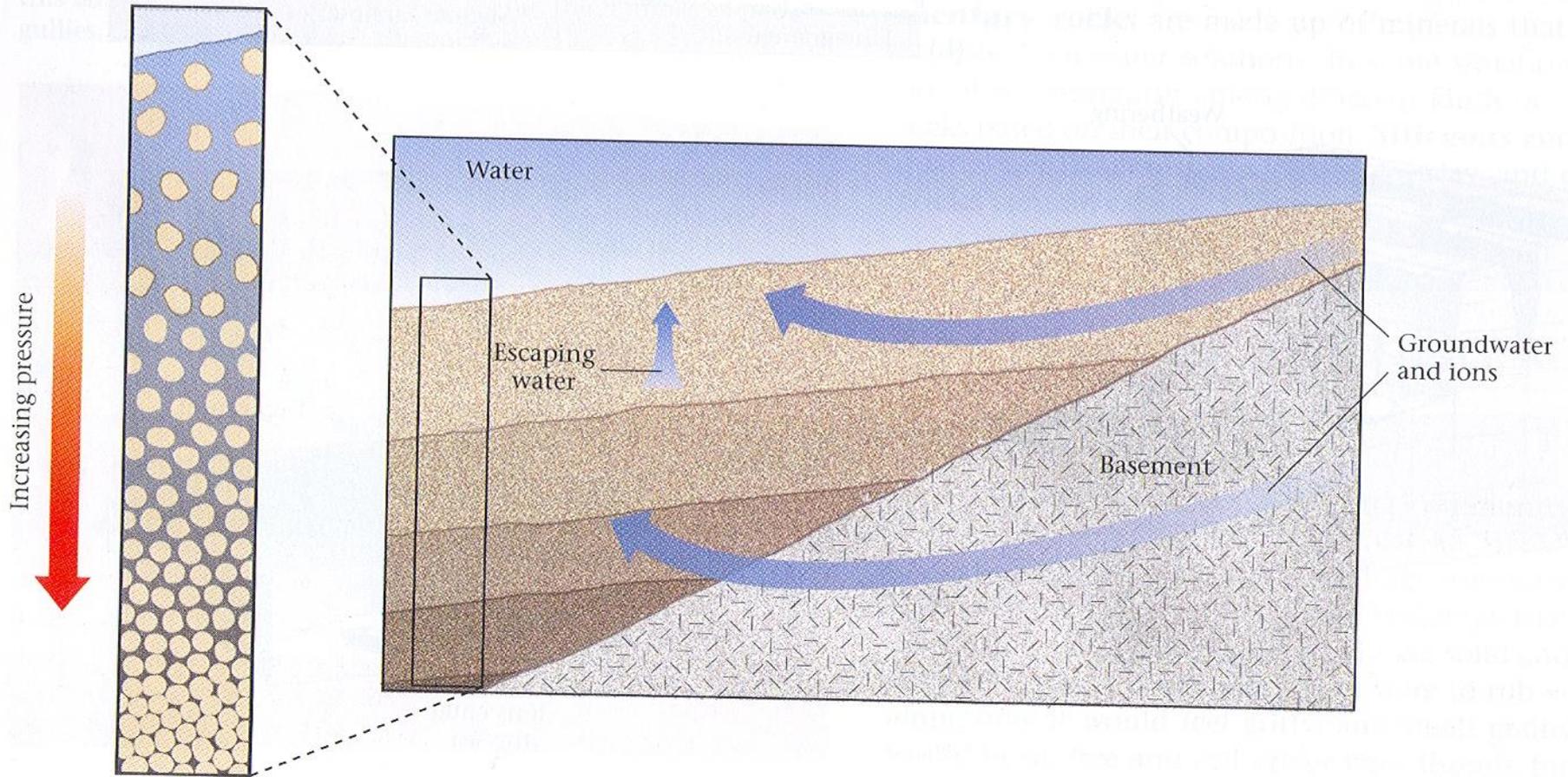
## arcabouço, matriz e poros originais



# *Transformando sedimentos em rochas...*

- Uma vez depositado, o sedimento (terrígeno ou carbonático) responde às condições de um novo ambiente, o de **soterramento**.
- Conjunto de transformações que o depósito sedimentar sofre após sua deposição em resposta a estas novas condições físicas (T, P) e químicas (pH, Eh, pressão da água) = **diagênese**
- Processos de **transformação** = dissoluções e reprecipitações a partir das soluções aquosas existentes nos poros.

**FIGURE 7.16** The process of lithification. As sediment is buried, it becomes compacted (expelling the water between the grains), and the grains pack tightly together. Groundwater passing through the rock precipitates ions to form mineral cements that bind the grains together. If there is clay in the rock, weak chemical bonds may cause the clay grains to stick to one another.

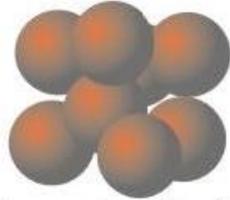
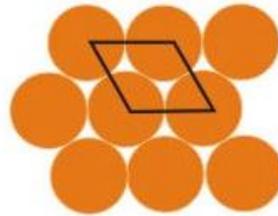
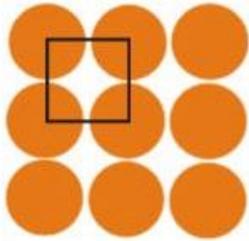


# Diagênese

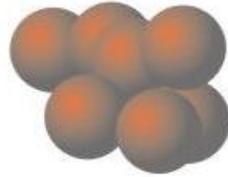
- Compactação
- Cimentação
- Dissolução
- Recristalização

- **COMPACTAÇÃO:** ocorre quando os sedimentos sofre uma pressão exercida pelo peso das camadas depositadas acima. Dois efeitos são observados:
  - Mudança no empacotamento entre grãos
  - Quebra ou deformação de grãos individuais
- **CIMENTAÇÃO:** é a precipitação química de minerais a partir dos íons em solução na água intersticial.  
Cimentos mais comuns: silicosos, carbonáticos, férricos/ferrosos.
- **DISSOLUÇÃO:** pode ocorrer sem ou com efeito significativo da pressão de soterramento.
  - Pelo efeito da percolação de soluções pós-deposicionais
  - Afeta a morfologia do contato entre os grãos
- **RECRISTALIZAÇÃO:** modificação da mineralogia e textura cristalina de componentes sedimentares pela ação de soluções intersticiais em condições de soterramento.

## COMPACTAÇÃO

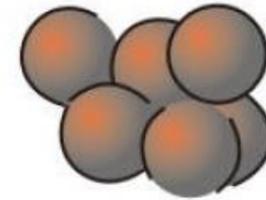
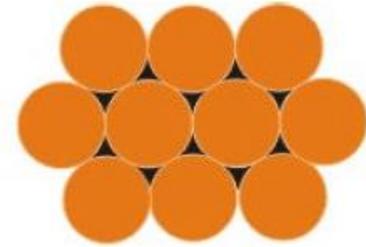


Empacotamento cúbico  
(porosidade: 47,6%)



Empacotamento romboédrico  
(porosidade: 26%)

## CIMENTAÇÃO



Cimentação intergrânulos

## DISSOLUÇÃO

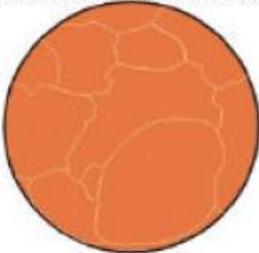
Contatos pontuais



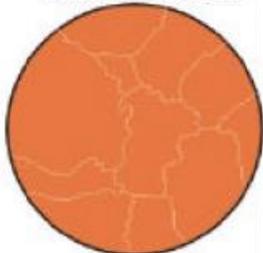
Contatos planares



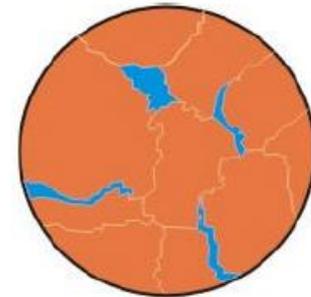
Contatos côncavo-convexos



Contatos suturados



## RECRISTALIZAÇÃO



Minerais neoformados

MINERAL ORIGINAL

PRODUTO DO  
INTEMPERISMO

Elementos/substâncias  
em solução

Quartzo

Quartzo

Sílica

Feldspato

Argilominerais  
Oxi-hidróxidos Al

Sílica  
K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>

Anfibólio

Argilominerais  
Oxi-hidroxídeos Fe

Sílica  
Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>

Olivina

Oxi-hidróxidos Fe

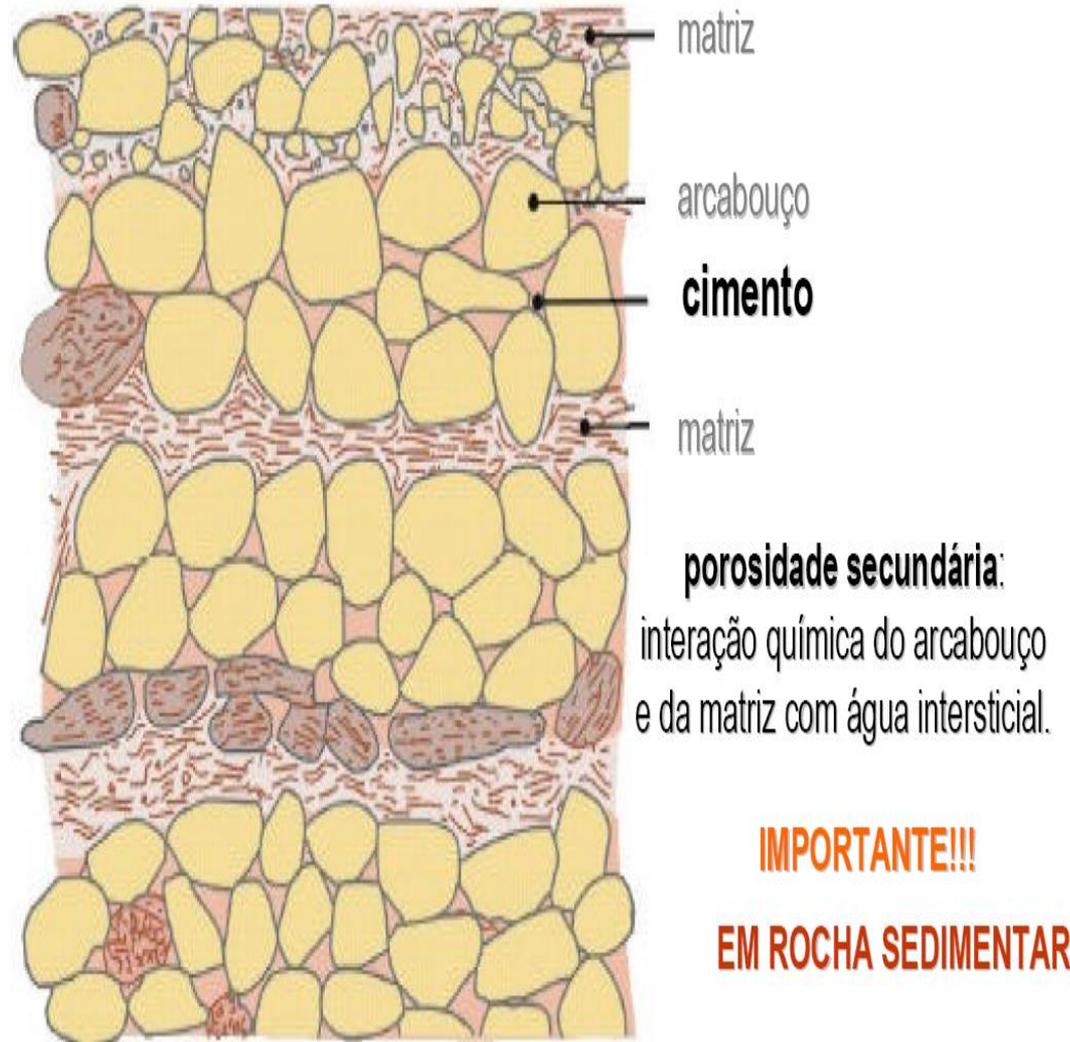
Sílica  
Mg<sup>2+</sup>



CIMENTO: sílica, Ca, Fe

# As rochas sedimentares são formadas por 4 constituintes principais:

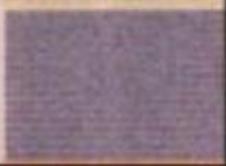
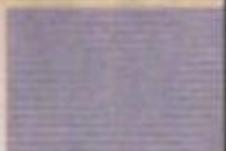
- os grãos: na maioria das vezes visíveis à olho nu constituem o **arcabouço** da rocha sedimentar
- partículas mais finas entre os grãos maiores, constituem a **matriz**
- o **cimento** que designa os minerais que precipitaram entre os interstícios da rocha durante a diagênese
- **poros**



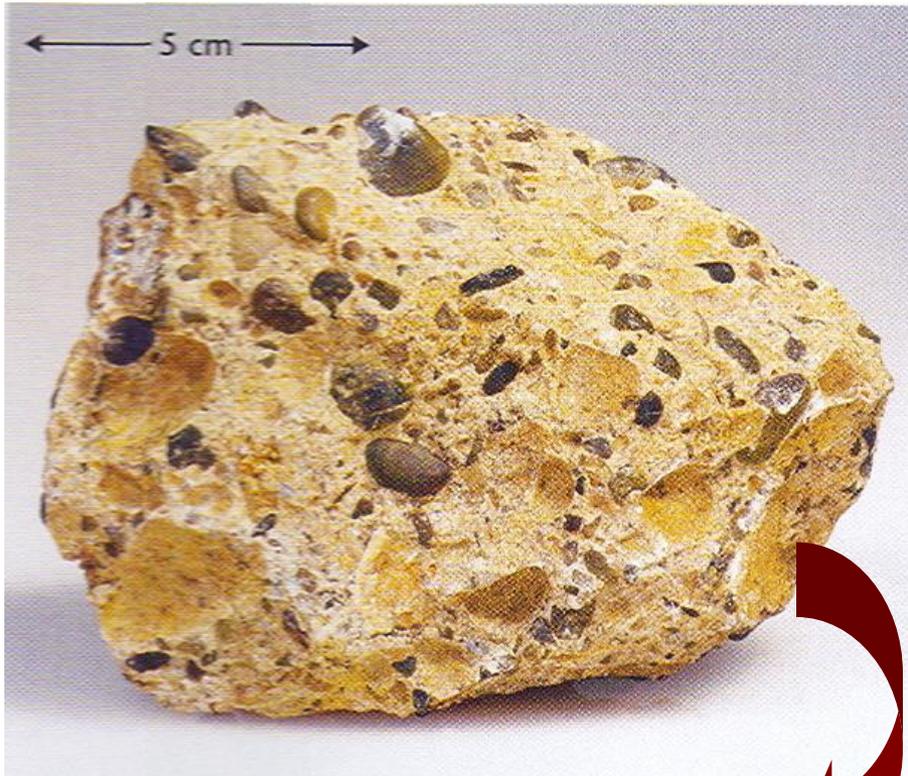
# Classificação geral de rochas sedimentares

- **DETRÍTICA:** são rochas formadas pela acumulação e litificação de detritos (partículas sólidas transportadas pelos agentes água, vento e/ou gelo). Terrígenas. Classificação em função da granulometria de seus constituintes.
- **QUÍMICA:** são rochas formadas pela precipitação de materiais dissolvidos em solução, por processos inorgânicos (evaporação, mudanças de temperatura, pH, Eh), ou por processos biológicos (bioquímicos ou orgânicos → organismos vivos).

# Classificação de rochas sedimentares **detríticas**

Rochas Sedimentares Detríticas		
Textura (tamanho do grão)	nome do sedimento	nome da rocha
Grossa (>2 mm)	 Cascalho (fragmentos arredondados)	Conglomerado
	Cascalho (fragmentos angulosos)	Brecha
Média (1/16 a 2 mm)	 Areia  (Se o feldspato for abundante a rocha é chamada de arcósio)	Arenito
Fina (1/16 a 1/256 mm)	 Lama	Siltito
Muito Fina (<1/256 mm)	 Lama	Folhelho/ Argilito

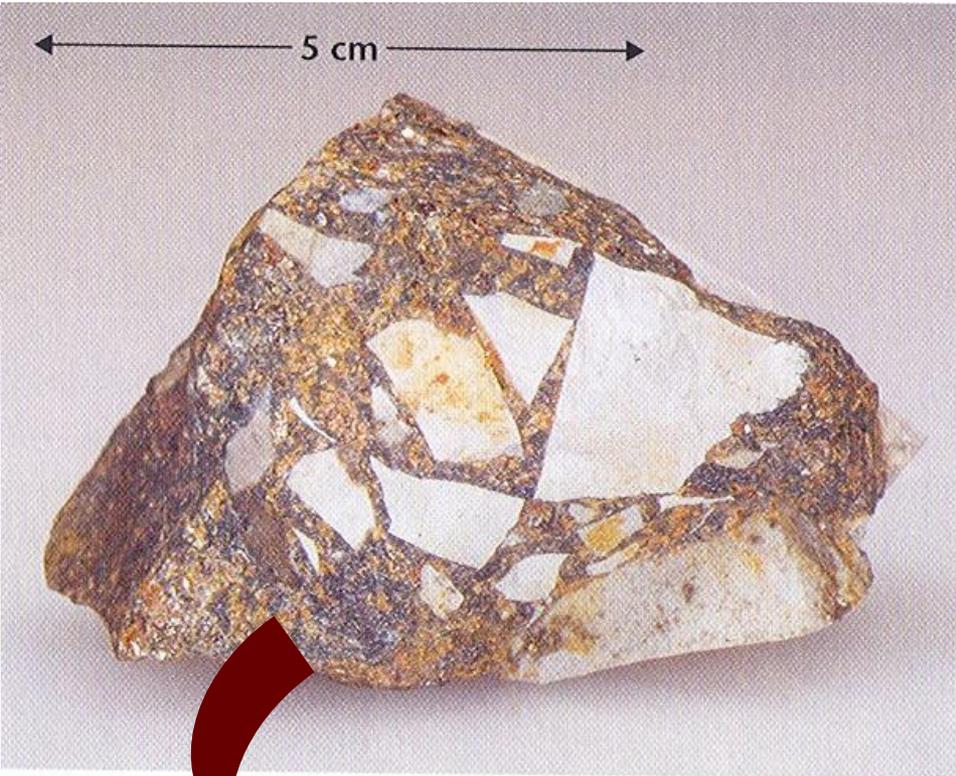
# Conglomerado



**Detritos  
arredondados**



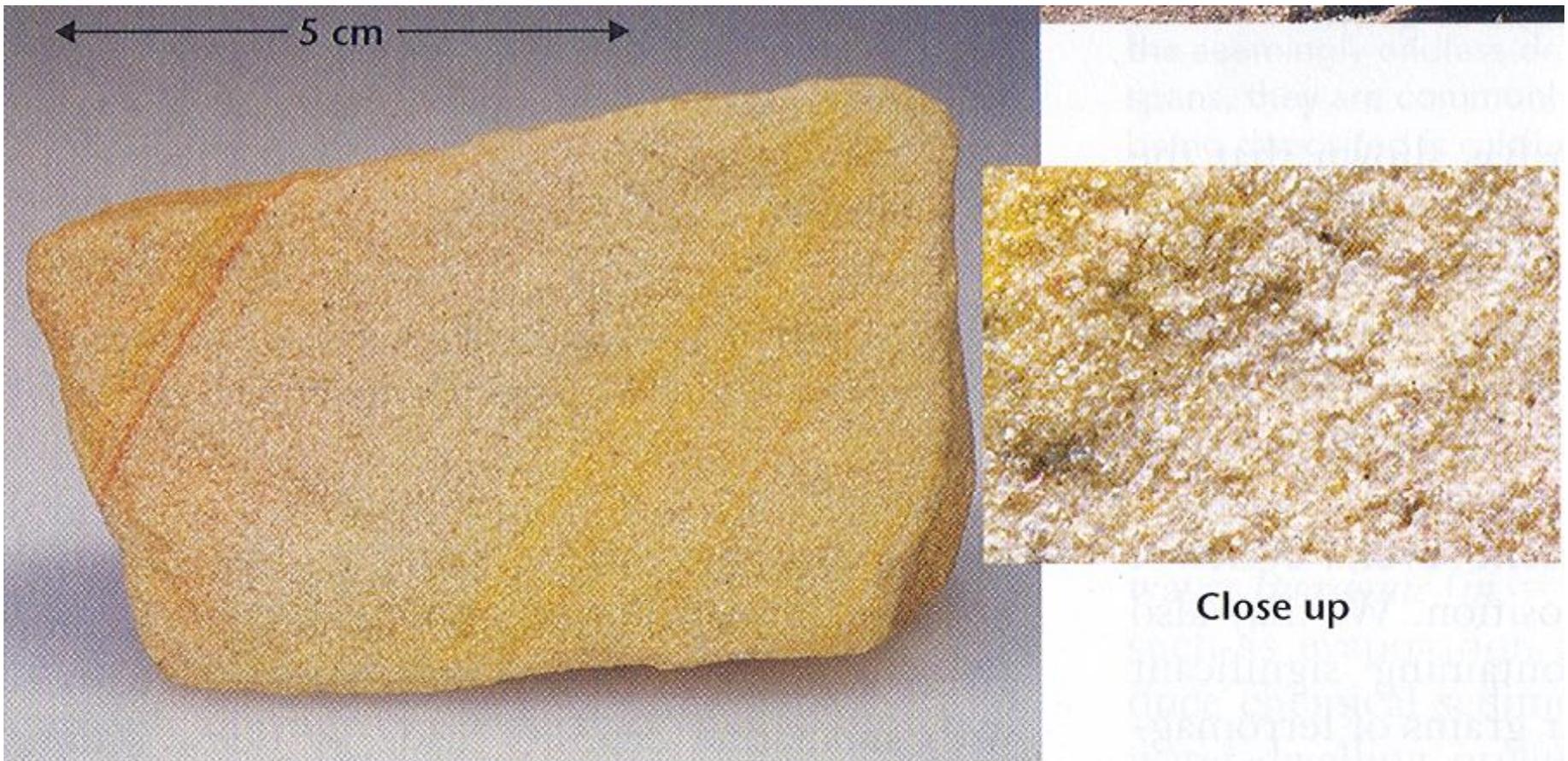
# Brecha



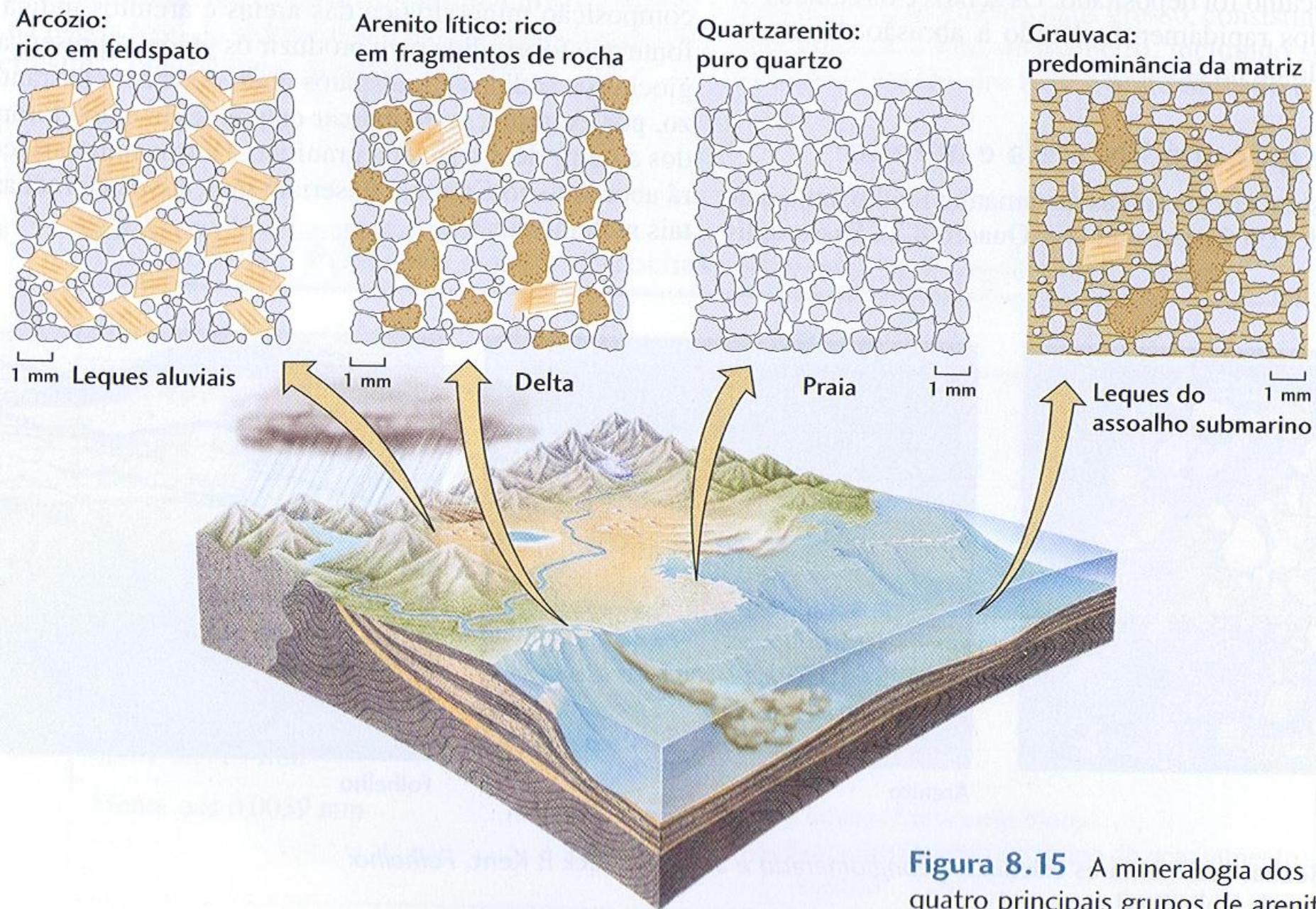
**Detritos  
angulosos**



# Arenito



Quartzo como mineral mais abundante



## ARENITO ARCOSIANO ou ARCÓZIA



Feldspato presente >50% (arenito arcosiano) ou >90% (arcózia)

# FOLHELHOS E ARGILITOS

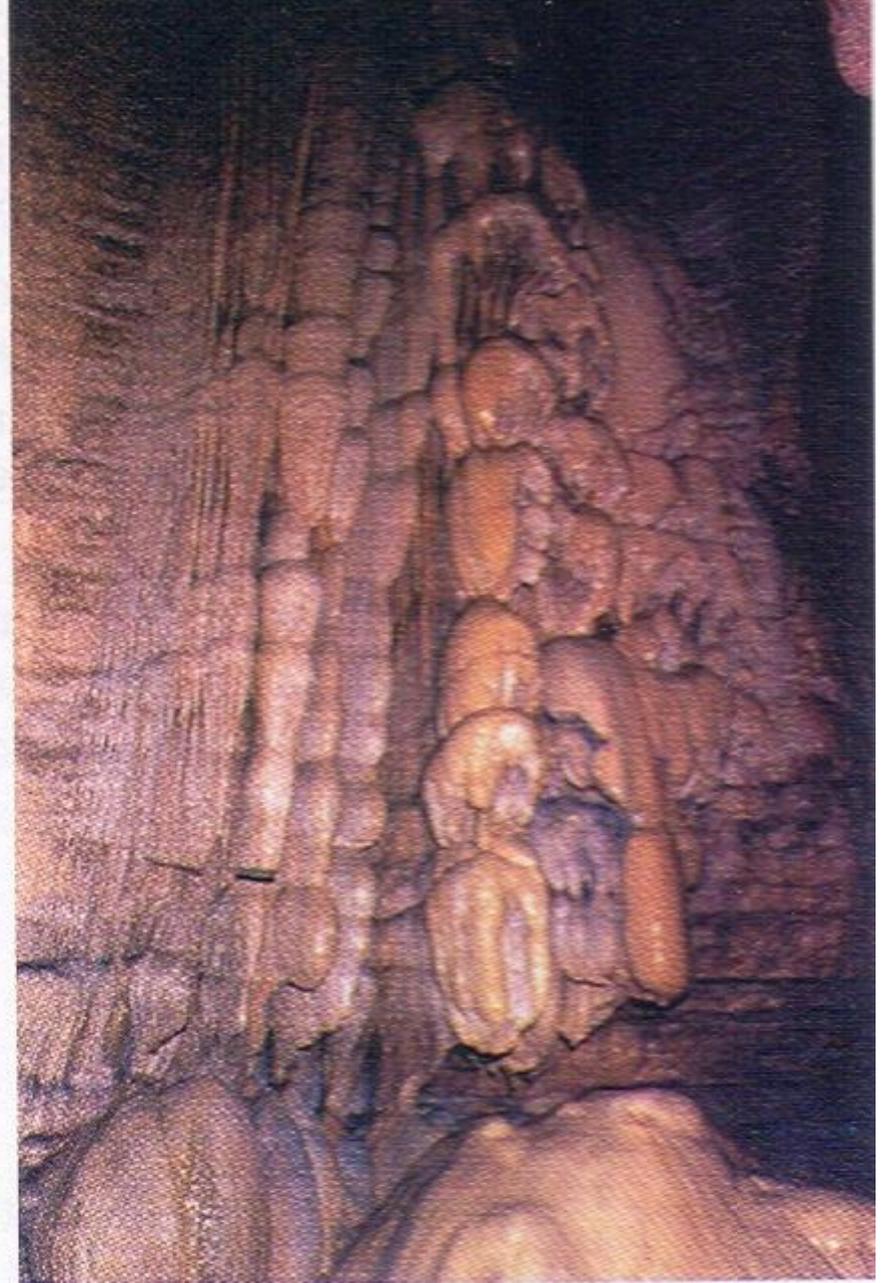


Rochas de granulação muito fina

# Classificação de rochas sedimentares químicas

Rochas Sedimentares Químicas		
Composição	Textura (tamanho do grão)	nome da rocha
Calcita (CaCO <sub>3</sub> )	Cristalina Grossa a Fina	Calcário cristalino
		Travertino
	Conchas visíveis e fragmentos de conchas mal cimentado	Coquina
	Diversos tamanhos de conchas e fragmentos, cimentados por calcita	Calcário fossilífero
	Conchas microscópicas e argila	Calcário branco
		calcário bioquímico
Quartzo (SiO <sub>2</sub> )	Cristalina muito fina	Silexito (chert)
Gipso CaSO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	Cristalina fina a grossa	gispsita
Halita (NaCl)	Cristalina fina a grossa	evaporito
Fragmento de Plantas alterado	matéria orgânica fina	carvão betuminoso

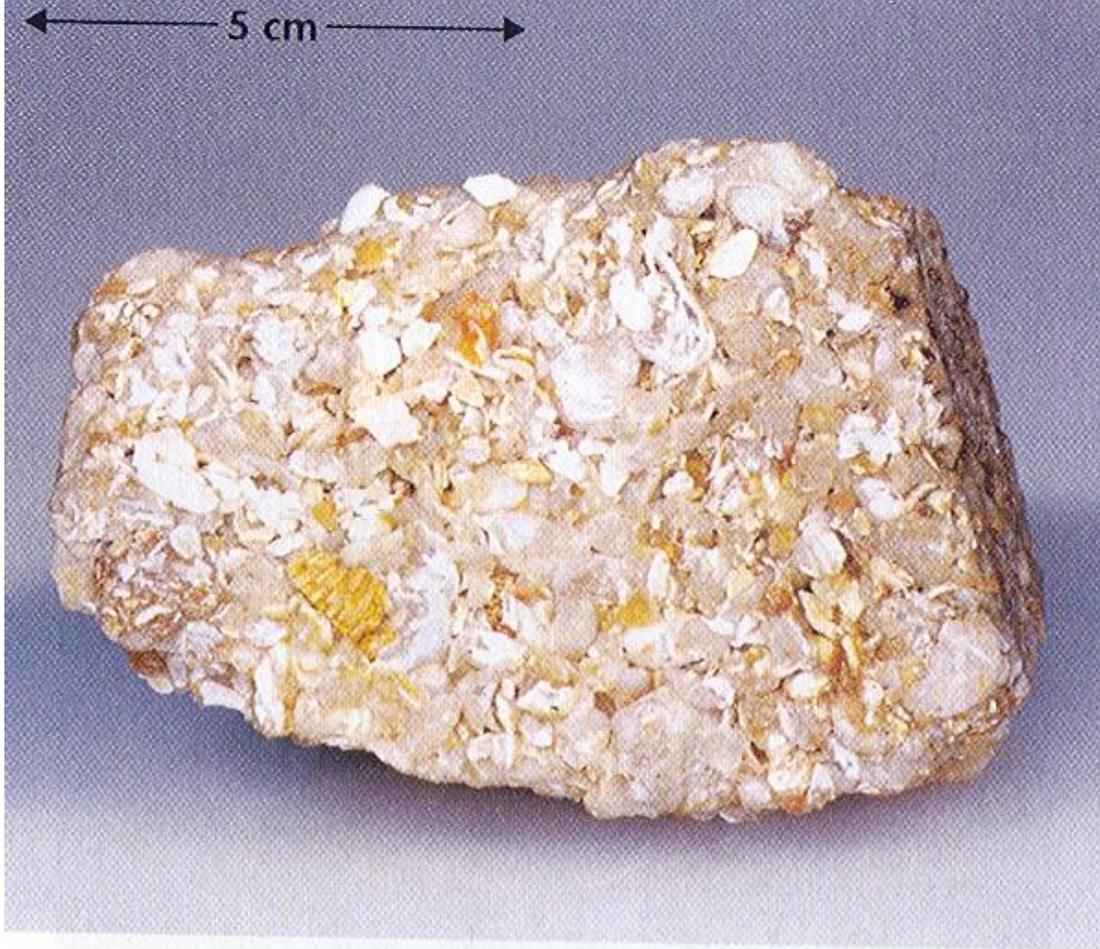
# TRAVERTINO



**RECIFES DE CORAIS**

**CALCÁRIO FOSSILÍFERO**

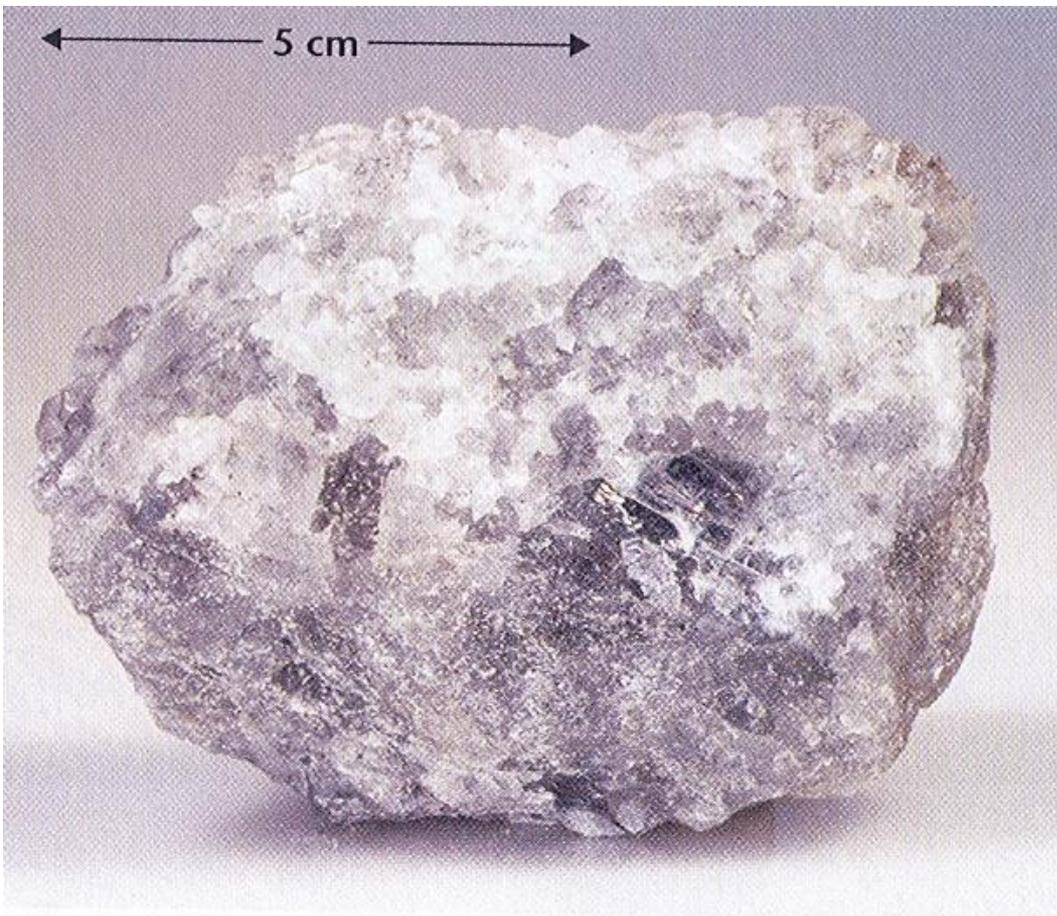




# Coquinas

Close up





Evaporito  
(Halita)

Close up



# IMPORTÂNCIA DAS ROCHAS SEDIMENTARES

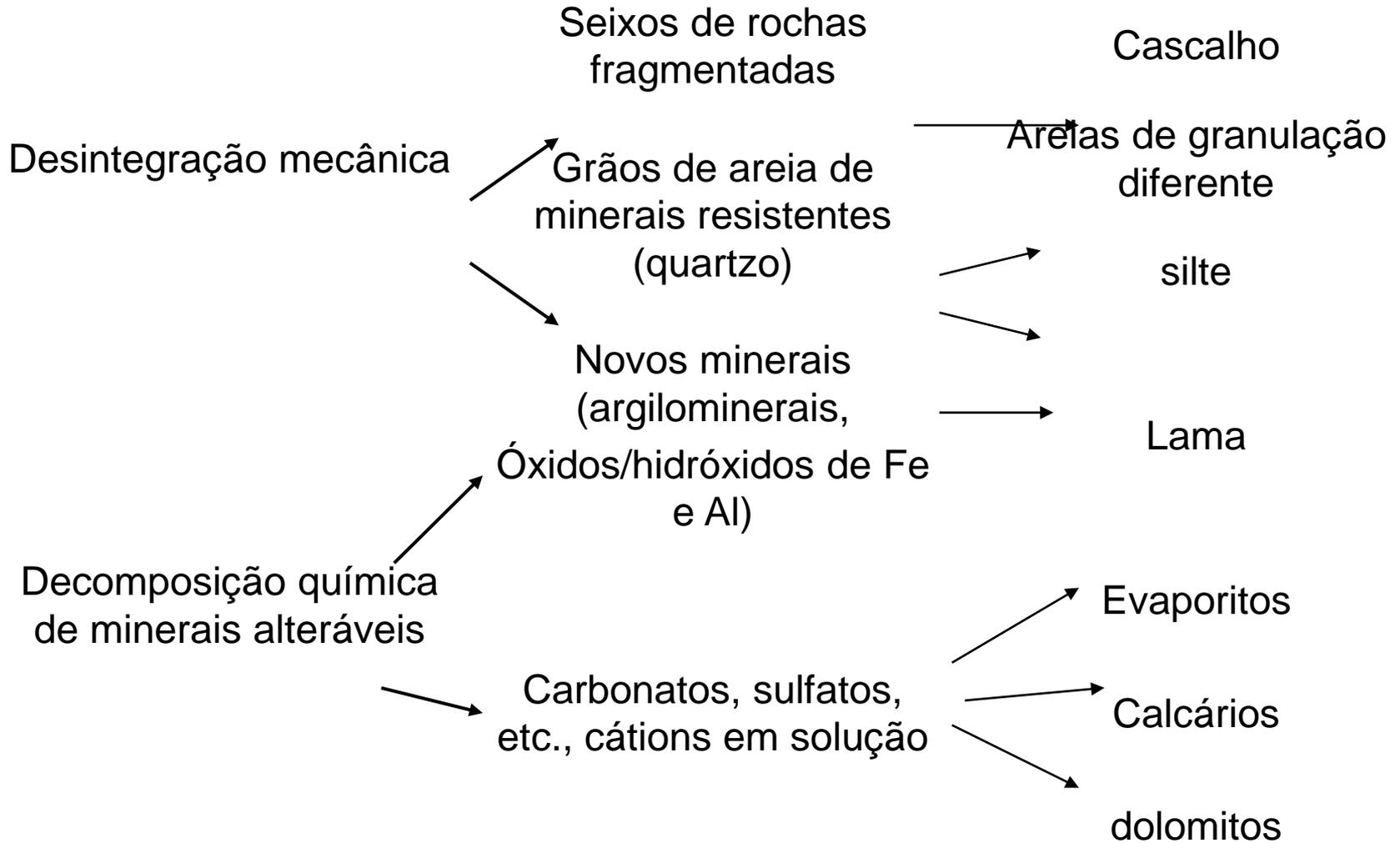
- Cerca de 90% da superfície terrestre coberta de sedimentos e rochas sedimentares (argilitos/siltitos: 63%; arenito: 22%; calcários: 15%) mas somente 1/20<sup>e</sup> em volume da crosta superficial (16 km).
- Contêm petróleo, gás natural, carvão, fertilisantes;
- Representam um dos principais aquíferos;
- Contêm fósseis (conhecimento da evolução da vida na Terra);
- Estão em relação com a atmosfera e a hidrosfera (ciclo do C);
- Permitem reconstituir a evolução do nosso planeta através dos estudos paleogeográficos, paleoclimáticos desde uma escala local até a escala da bacia.

# Síntese

**Processos  
intempéricos**

**Produtos do  
intemperismo**

**Sedimentos**



---

Extração de nutrientes  
pelas plantas

→ Tecidos de plantas

→ Turfa e carvão

---

# Rochas sedimentares

## CLÁSTICAS

**Conglomerados/Brechas** – fragmentos de rochas, grânulos, matriz

**Arenitos** – grãos entre 0,06 e 2 mm

**Siltitos** – grãos entre 0,004 e 0,06 mm

**Argilitos e folhelhos** – argila (<0,004)

## NÃO CLÁSTICAS

**Calcários e dolomitos** – calcita e dolomita

**Evaporitos** – precipitação de  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ , etc.

**Silexitos** –  $\text{SiO}_2$  – quartzo microcristalino

Químicas  
Bioquímicas  
Etc.

**Turfa e carvão** – matéria vegetal