

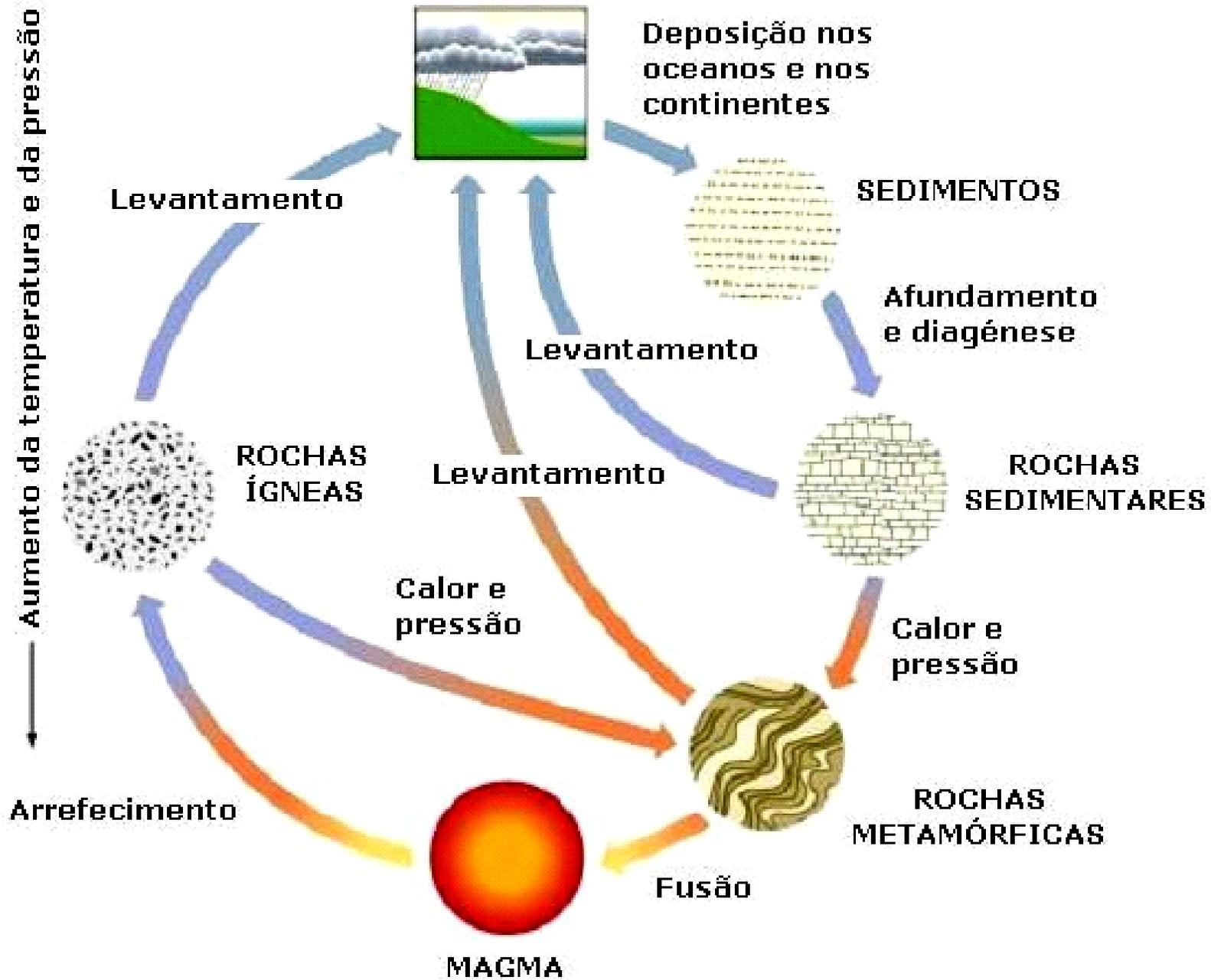
# Rochas Sedimentares



**IDENTIFICAÇÃO MACROSCÓPICA . LEC. LET**

# CICLO LITOLÓGICO

## METEORIZAÇÃO E EROSIÃO



# Rochas sedimentares

**Formam-se em ambientes geológicos superficiais**

## Princípio

Uma rocha que tenha sido formada em condições de pressão e temperatura diferentes do ambiente superficial e se encontre, actualmente, à superfície está sujeita a:

- **Acções físicas (desagregação)**
- **Acções químicas e bioquímicas (alteração)**

# O ciclo exógeno

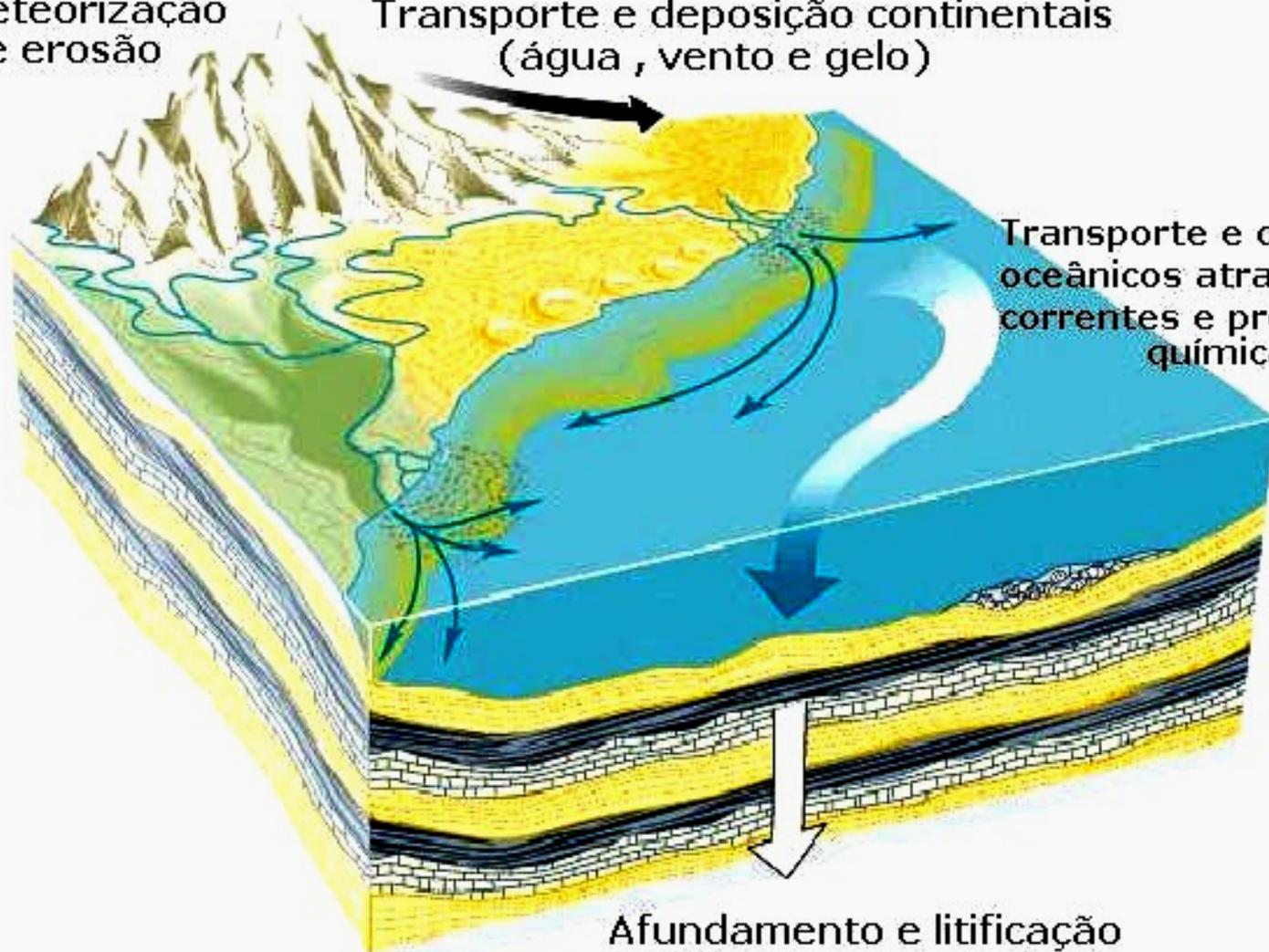
- **METEORIZAÇÃO**
- **EROSÃO E TRANSPORTE**
- **SEDIMENTAÇÃO**
- **DIAGÉNESE**

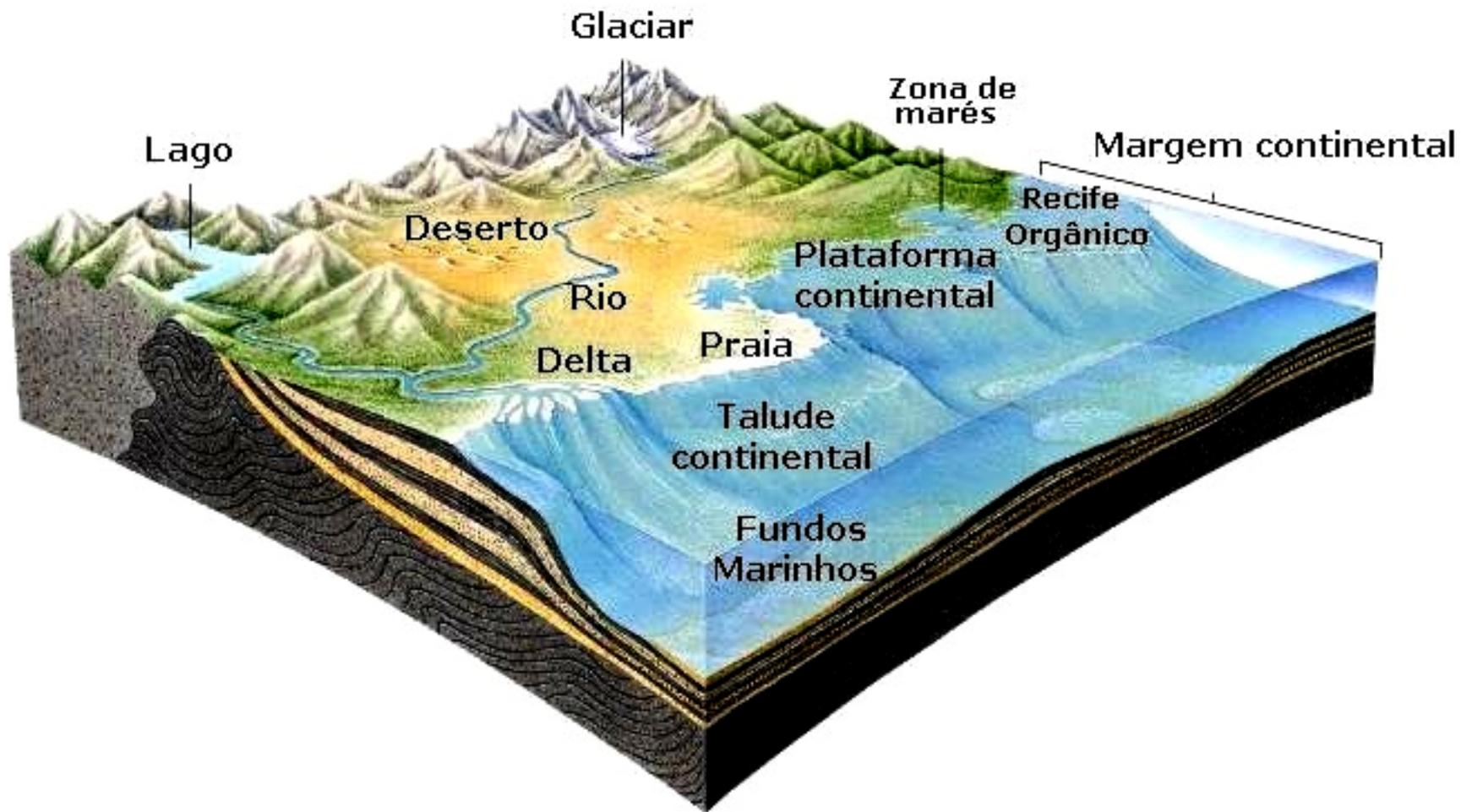
Meteorização  
e erosão

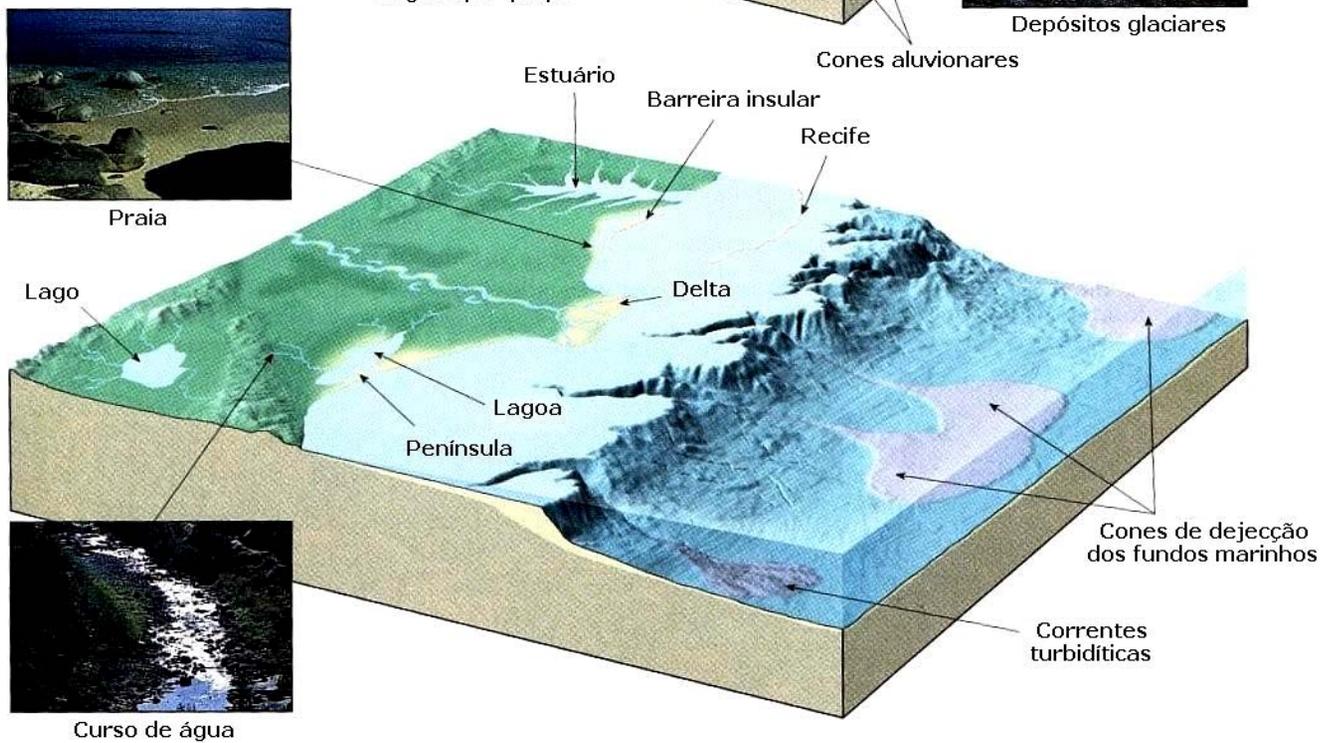
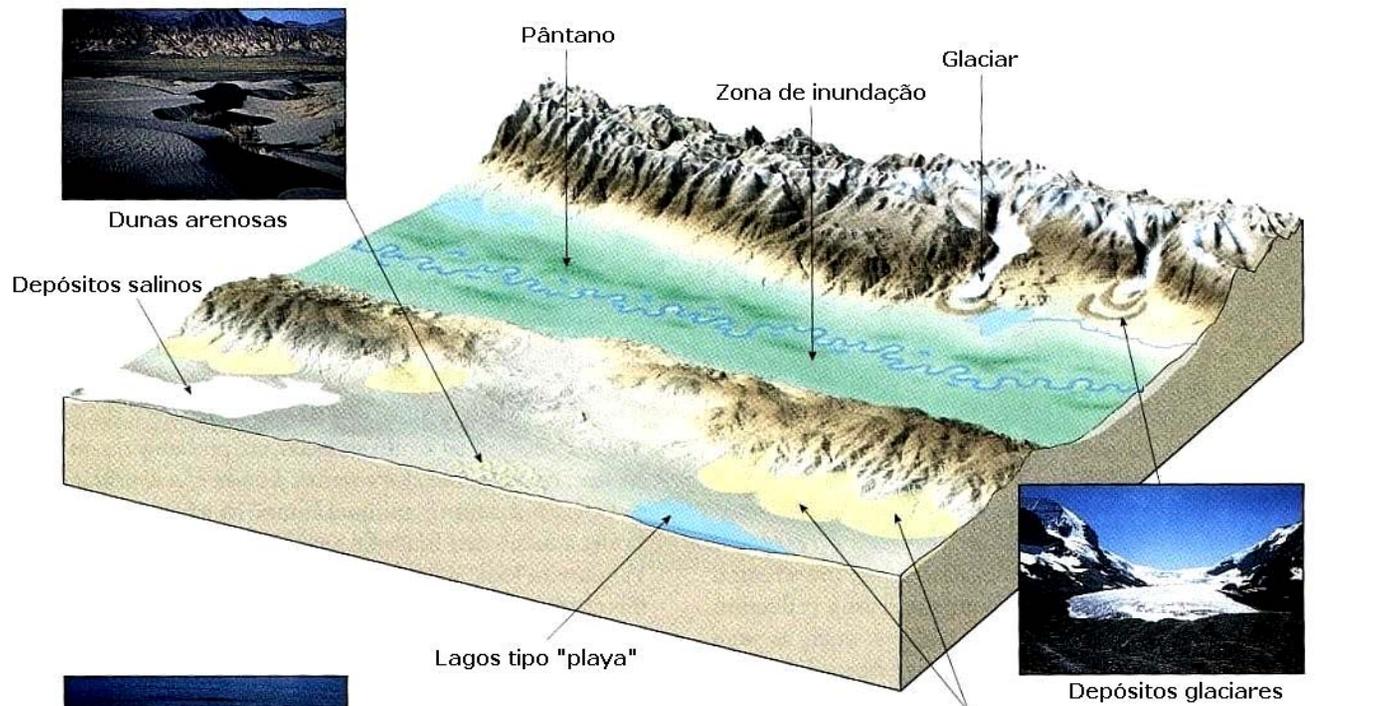
Transporte e deposição continentais  
(água, vento e gelo)

Transporte e deposição  
oceânicos através das  
correntes e precipitação  
química

Afundamento e litificação  
(transformação em rochas sedimentares)







# Recifes de coral – atol calcário em ilha vulcânica



# Rochas sedimentares

- **Detríticas**
  - ❖ **Móveis**
  - ❖ **Consolidadas**
- **Precipitação química**
- **Bioquímicas**
- **Precipitação física**

# Águas minerais naturais

**Boletim IGM nº 051/H/03**  
 Mineralização total/ Total mineralization (mg/l) ..... 27

[pH ..... 4,8]

Silica (SiO<sub>2</sub>) (mg/l) ... 10

**Aniões (mg/l)** | **Catiões (mg/l)**

Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) .. <1,8	Cálcio (Ca <sup>2+</sup> ) ..... 0,5
Cloreto (Cl <sup>-</sup> ) ..... 7,0	Sódio (Na <sup>+</sup> ) ..... 4,0
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) ..... 1,1	Magnésio (Mg <sup>2+</sup> ) ..... 0,8

Conservar em local seco e fresco.  
 Proteger da Luz, Calor e Odores fortes

**SeteFontes** Água Mineral Natural

**fontes**  
 A Natureza Sabe o Que Faz  
**e50cl**  
 Captação - SETE FONTES,  
 Serra das Águas Quentes - Mação

**SeteFontes** Água Mineral Natural

O Segredo da Natureza

UNICER, SA  
 Leça do Balho, PORTUGAL  
 www.unicer.pt

808 222 100

CONSUMIR DE PREFERÊNCIA - ANTES DO PIM DE VER GARRAFA  
 CONSUMIR DE PREFERÊNCIA - ANTES DEL PIM DE VER BOTTOLLI  
 A CONSUMIR DE PREFERENZ - ANGSTEN VOR SIR LA BOTTILLI  
 MINERALSTÄTTS NÄTURAL BIR TADJE. SIEHE FLÄSCHE

**Boletim IGM nº 051/H/03**

Mineralização total/ Total mineralization (mg/l) ..... 27

**pH ..... 4,8**

Silica (SiO<sub>2</sub>) (mg/l) ... 10

Aniões (mg/l)	Catiões (mg/l)
Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) .. <1,8	Cálcio (Ca <sup>2+</sup> ) ..... 0,5
Cloreto (Cl <sup>-</sup> ) ..... 7,0	Sódio (Na <sup>+</sup> ) ..... 4,0
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) ..... 1,1	Magnésio (Mg <sup>2+</sup> ) ..... 0,8

Conservar em local seco e fresco.  
 Proteger da Luz, Calor e Odores fortes



# caramulo

## COMPOSIÇÃO • TYPICAL ANALYSIS

	mg/l
Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ).....	31±10
Sódio (Na <sup>+</sup> ) .....	13±3
Cálcio (Ca <sup>2+</sup> ) .....	3.5±0.5
Cloreto (Cl <sup>-</sup> ) .....	8±1
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ).....	1.4±0.7
Silica (SiO <sub>2</sub> ) .....	26±3
Mineralização Total .....	94±14
pH .....	6.3±0.2

(Análise do Laboratório do I.G.M. Boletim n.º 571/H/95)

## COMPOSIÇÃO • TYPICAL ANALYSIS

	mg/l
Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ).....	31±10
Sódio (Na <sup>+</sup> ) .....	13±3
Cálcio (Ca <sup>2+</sup> ) .....	3.5±0.5
Cloreto (Cl <sup>-</sup> ) .....	8±1
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ).....	1.4±0.7
Silica (SiO <sub>2</sub> ) .....	26±3
Mineralização Total .....	94±14
pH .....	6.3±0.2

(Análise do Laboratório do I.G.M. Boletim n.º 571/H/95)



5 601154 000011

Licença de exploração publicada no D.R. n.º 291, III Série, de 20/12/83

ÁGUAS DO CARAMULO  
 Soc. Capt. e Exp. Águas Minerais, Lda.  
 VARZIELAS - OLIVEIRA DE FRADES  
 PORTUGAL

CONSUMIR DE PREFERÊNCIA ANTES DO FIM DE:  
 VER INSCRIÇÃO NA GARRAFA

# caramulo

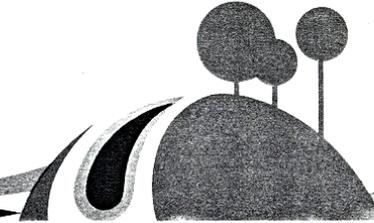
ÁGUA DE NASCENTE

*natural*

A pureza da Montanha



QUALIDADE  
 RECONHECIDA  
 INTERNACIONALMENTE



# LUSO

Água Mineral Natural



tão natural como a sua sede

SOC. DA  
 ÁGUA DE LUSO, S.A.  
 LUSO - PORTUGAL



5 601163 060518

Proteger da luz solar. Conservar em  
 lugar fresco, seco e isento de odores.  
 CONSUMIR DE PREFERÊNCIA ANTES DO FIM DE 1999

1,5Le

LOB601X4



ANIÕES	CATIÕES
(mg/l)	(mg/l)
Cl <sup>-</sup> ..... 8.9±0.2	Na <sup>+</sup> ... 6.3±0.1
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> .. 9.1±0.5	Mg <sup>2+</sup> .. 1.4±0.2
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ... 1.6±0.2	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> .. 1.6±0.1	Ca <sup>2+</sup> ... 1.0±0.2

# LUSO

## ANIÕES

(mg/l)

Cl <sup>-</sup> ....	8.9±0.2
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ..	9.1±0.5
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ...	1.6±0.2
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ..	1.6±0.1

## CATIÕES

(mg/l)

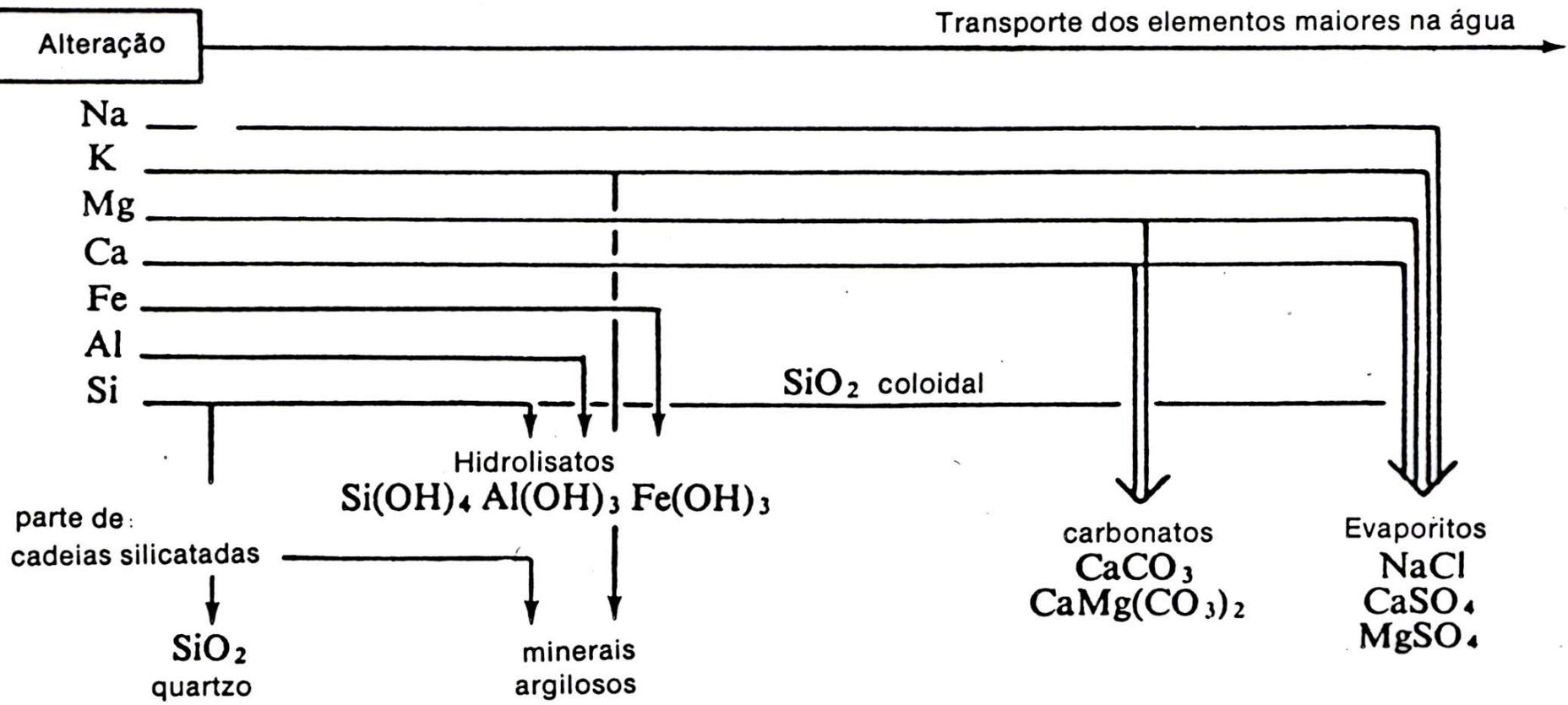
Na <sup>+</sup> ...	6.3±0.1
Mg <sup>2+</sup> ..	1.4±0.2
Ca <sup>2+</sup> ...	1.0±0.2

ANÁLISE  
 conforme boletim Nº 417 H / 97,  
 do Instituto Geológico e Mineiro

pH .....	5.8±0.3
Silica (SiO <sub>2</sub> ) .....	130±0.4 mg/l
Mineralização Total	43.8±0.8 mg/l

Nome da captação:  
 LUSO

# Destino de alguns elementos após o seu transporte



*Modelo Ideal Simples  
para a Evolução  
das  
Rochas Sedimentares*

Rocha Ignea Fonte  
(Média Continental)

Granodiorito

Meteorização  
Completa

Produtos Mistos  
de Alteração

Areia  
(Quartzo)

Argila

Calcite  
em solução

Separação durante  
o Transporte

Praia

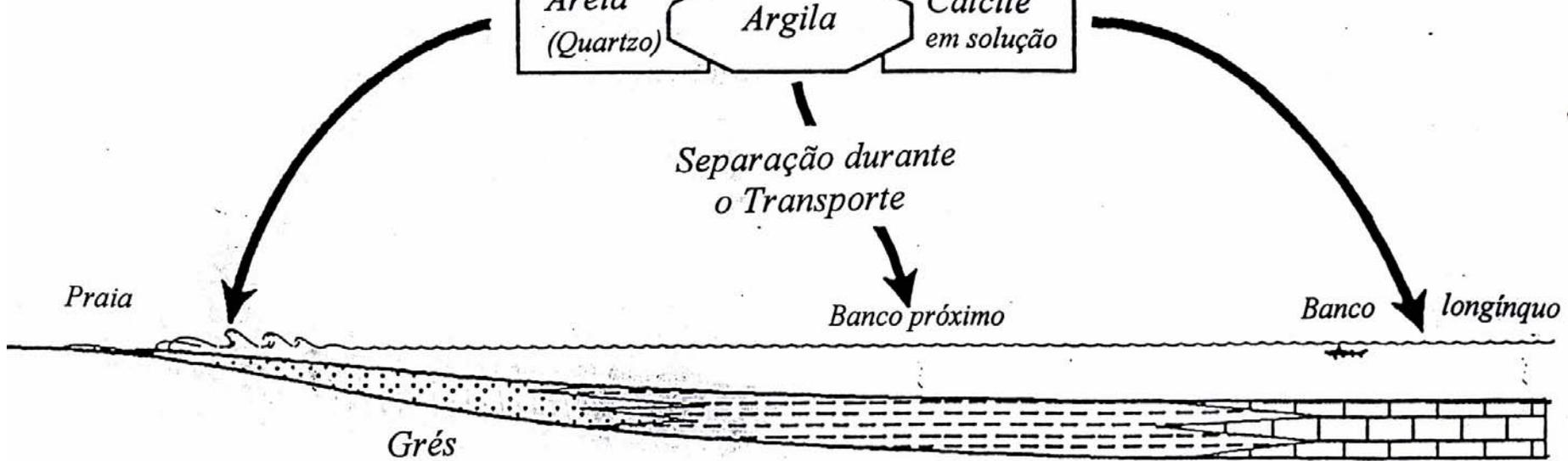
Banco próximo

Banco longínquo

Grés

Xisto argiloso

Calcário



# Desafio

Depois da sequência de imagens anterior será que sabes definir ou distinguir ?

**Alteração**  

---

**Alterabilidade**

de

**Minerais**

**Rochas**

**Materiais**

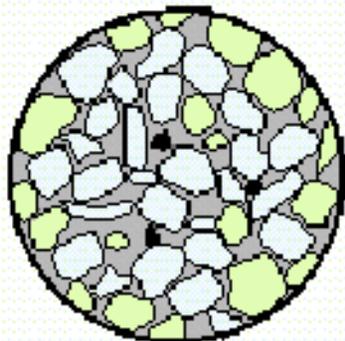
# Rochas sedimentares detríticas

CLASSIFICAÇÃO GENÉTICA		COMPOSIÇÃO
<b>Móveis</b>	<b>Blocos:</b> $\phi > 256$ mm <b>Calhaus:</b> $256 > \phi > 64$ mm <b>Cascalho:</b> $64 > \phi > 4$ mm <b>Areão:</b> $4 > \phi > 2$ mm <b>Areia:</b> $2 > \phi > 1/16$ mm <b>Siltos:</b> $1/16 > \phi > 1/256$ mm <b>Argilas:</b> $\phi < 1/256$ mm	Detritos: pedaços de rocha (calcário, quartzito, granito, etc.) ou de minerais (quartzo mais frequente, moscovite, feldspatos, etc.)
	<b>Consolidadas</b>	<b>Psefitos ou Ruditos</b> $(\phi > 4\text{mm})$
		<b>Brechas</b> " " angulosos " "
<b>Arenitos</b> $(4 > \phi > 1/16\text{mm})$		<b>Grés</b> Detritos tipo areias (vulgarmente quartzosas) + cimento variável.
		Quartzitos Sedimentares Detritos quartzosos + cimento silicioso
		Grauvaques Detritos líticos, feldspatos, clorite, etc. (rochas acinzentadas)
		Arcoses "Grés Granítico": quartzo, feldspatos e micas
<b>Siltitos</b> $(1/256 < \phi < 1/16\text{mm})$		Detritos tipo silte (não distinguíveis): quartzo, feldspato e micas
<b>Pelitos ou Lutitos</b> $(\phi < 1/256\text{mm})$		<b>Argilitos e Xistos Argilosos</b> Minerais argilosos $\pm$ compactados não visíveis com frequente pigmentação por óxidos de Fe

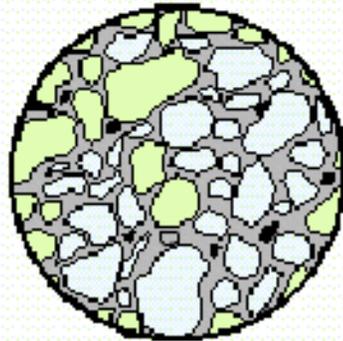
# Rochas sedimentares de precipitação química, bioquímica e física

CLASSIFICAÇÃO GENÉTICA			COMPOSIÇÃO	
<b>TRANSIÇÃO</b> (detrítico/química)	Carbonatada e Pelítica	Calcários margosos,..., margas,..., argilas margosas	Argilas + Calcite	
<b>PRECIPITAÇÃO QUÍMICA</b>	<b>Carbonatadas</b>	<b>Calcários Inorgânicos: Comum ou Compacto, Ferruginoso, Oolítico, Pisolítico, Tufo Calcário, Dolomítico</b>	Calcite (+ dolomite no caso do calcário dolomítico e eventual pigmentação por óxidos de Fe )	
		<b>Dolomias</b>	Dolomite	
	<b>Siliciosas</b>	Silexitos, Chertes	Sílica criptocristalina	
	<b>Ferríferas</b>	Itabiritos	Quartzo e Óxidos de Fe	
<b>BIOQUÍMICAS</b>	<b>Acaustobiólitos</b>	<b>Carbonatadas</b>	<b>Calcários Orgânicos (fossilíferos): Conquíferos, Lumachelas</b>	Restos ou moldes de conchas em cimento calcário
			Calcários Recifais	Calcite "fabricada" pelos corais
	<b>Fosfatadas</b>	Fosforitos	Fosfatos de Ca , Fe e Al	
	<b>Siliciosas</b>	Espongilitos	Esqueletos siliciosos de esponjas	
		Diatomitos	Carapaças siliciosas de foraminíferos	
<b>Caustobiólitos</b>	Humitos: turfa, lignite, hulha, antracite. Carvões, betumes, petróleo, gás natural.	Matéria orgânica vegetal fóssil		
<b>PRECIPITAÇÃO FÍSICA</b> (ROCHAS SALINAS ou EVAPORÍTICAS)	<b>Anidrito</b>		Anidrite	
	<b>Gesso</b>		Gesso	
	<b>Sal-gema</b>		Halite, silvite + impurezas (ex. argilas)	

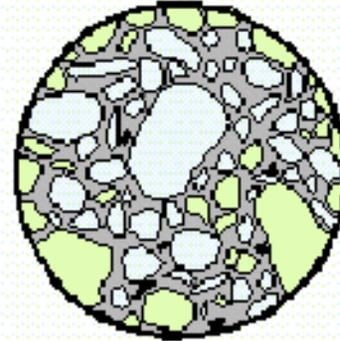
# Classificação textural de sedimentos



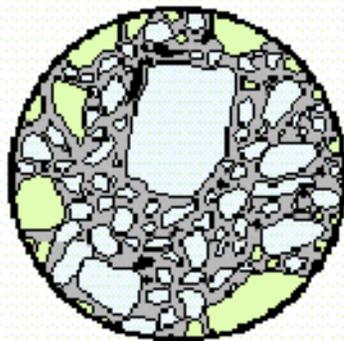
Muito bem calibrada



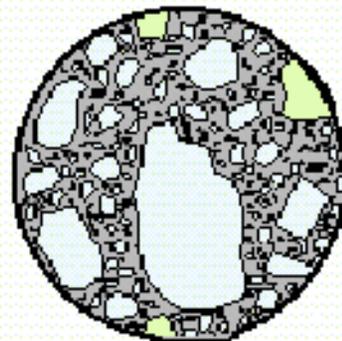
Bem calibrada



Moderadamente  
calibrada

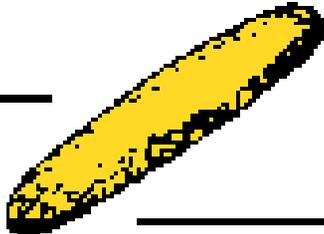
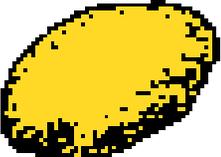
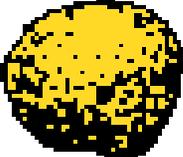
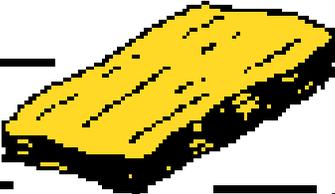
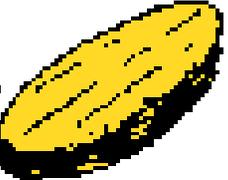
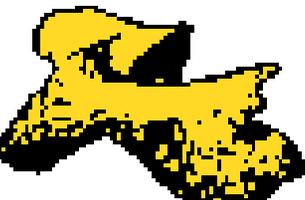


Fracamente  
Calibrada



Muito fracamente  
Calibrada

# Forma dos detritos

Termo	Forma
Cilíndrico	
Discóide	
Esférico	
Tabular	
Elipsóide	
Equidimensional	
Irregular	

# Graus de Maturidade dos detritos

## Angulosidade e Esfericidade

Elevada  
Esfericidade



Baixa  
Esfericidade



muito  
anguloso

anguloso

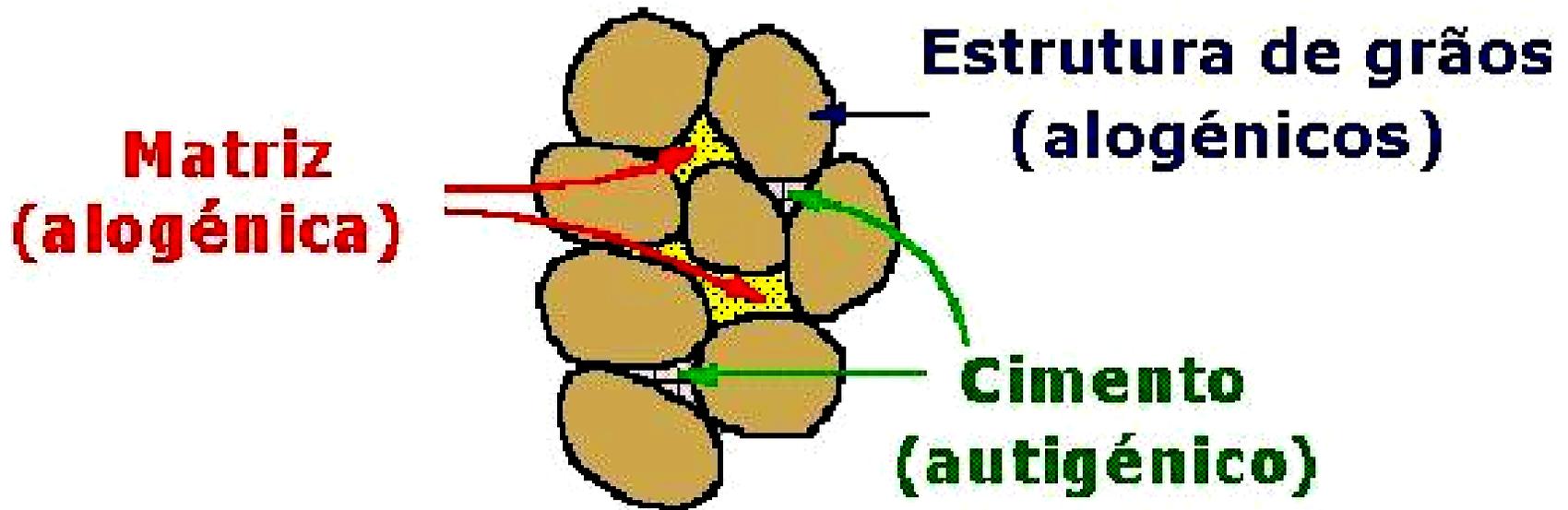
sub-  
anguloso

sub-  
arredondado

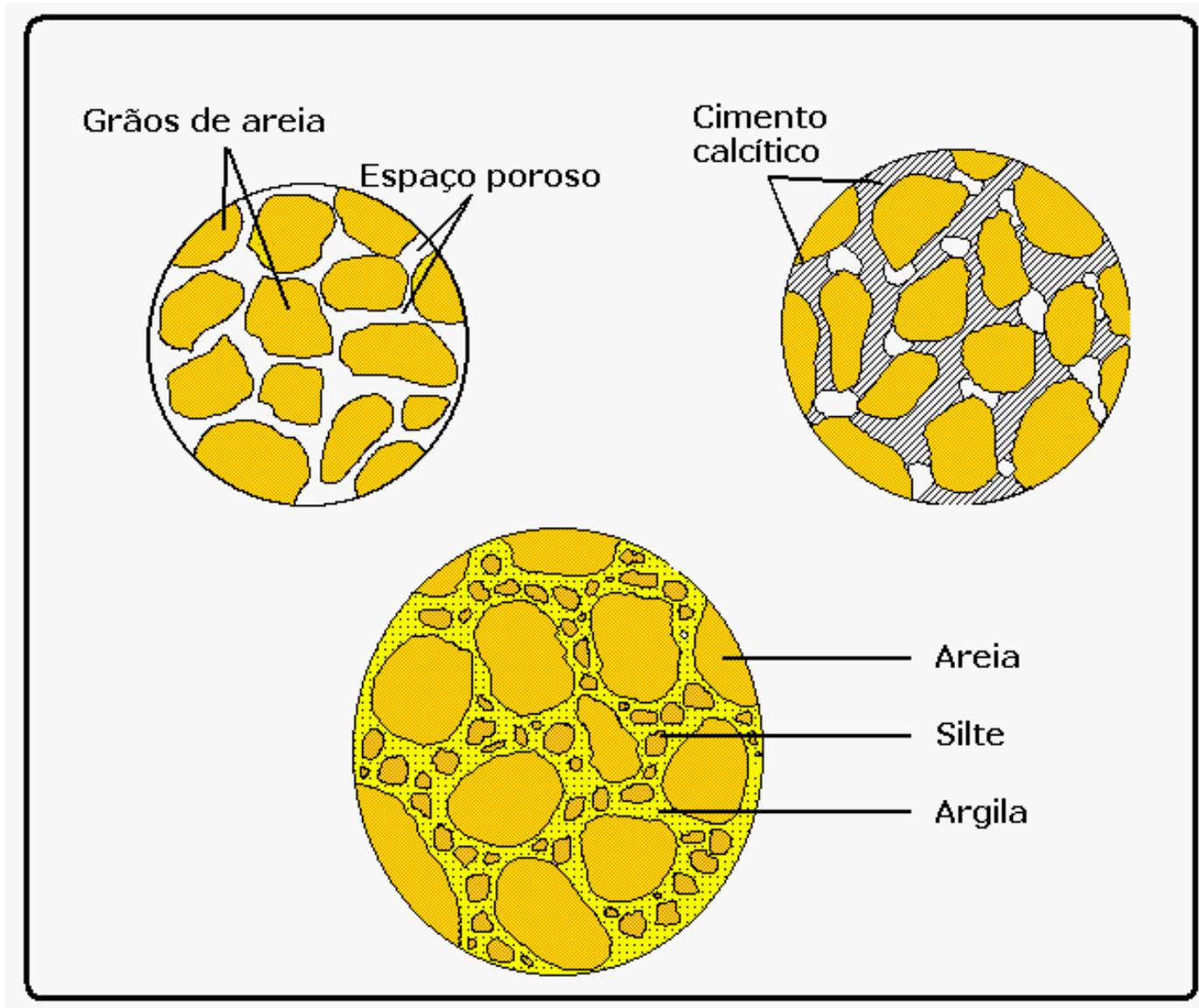
arredondado

bem  
arredondado

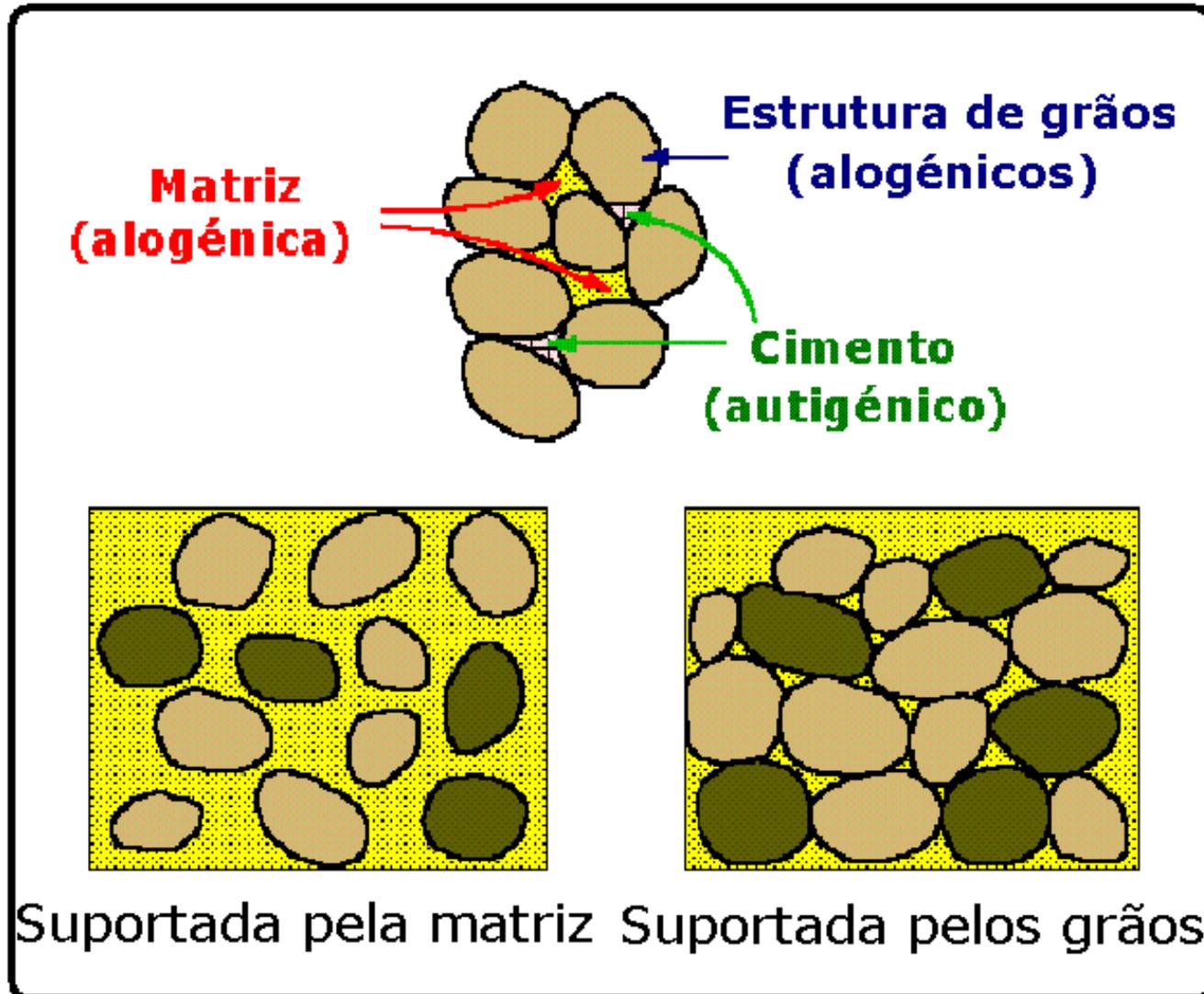
# Componentes das rochas detríticas consolidadas



# Componentes das rochas detríticas consolidadas



# Componentes das rochas detríticas consolidadas



# Relação entre a granulometria e a composição mineralógica

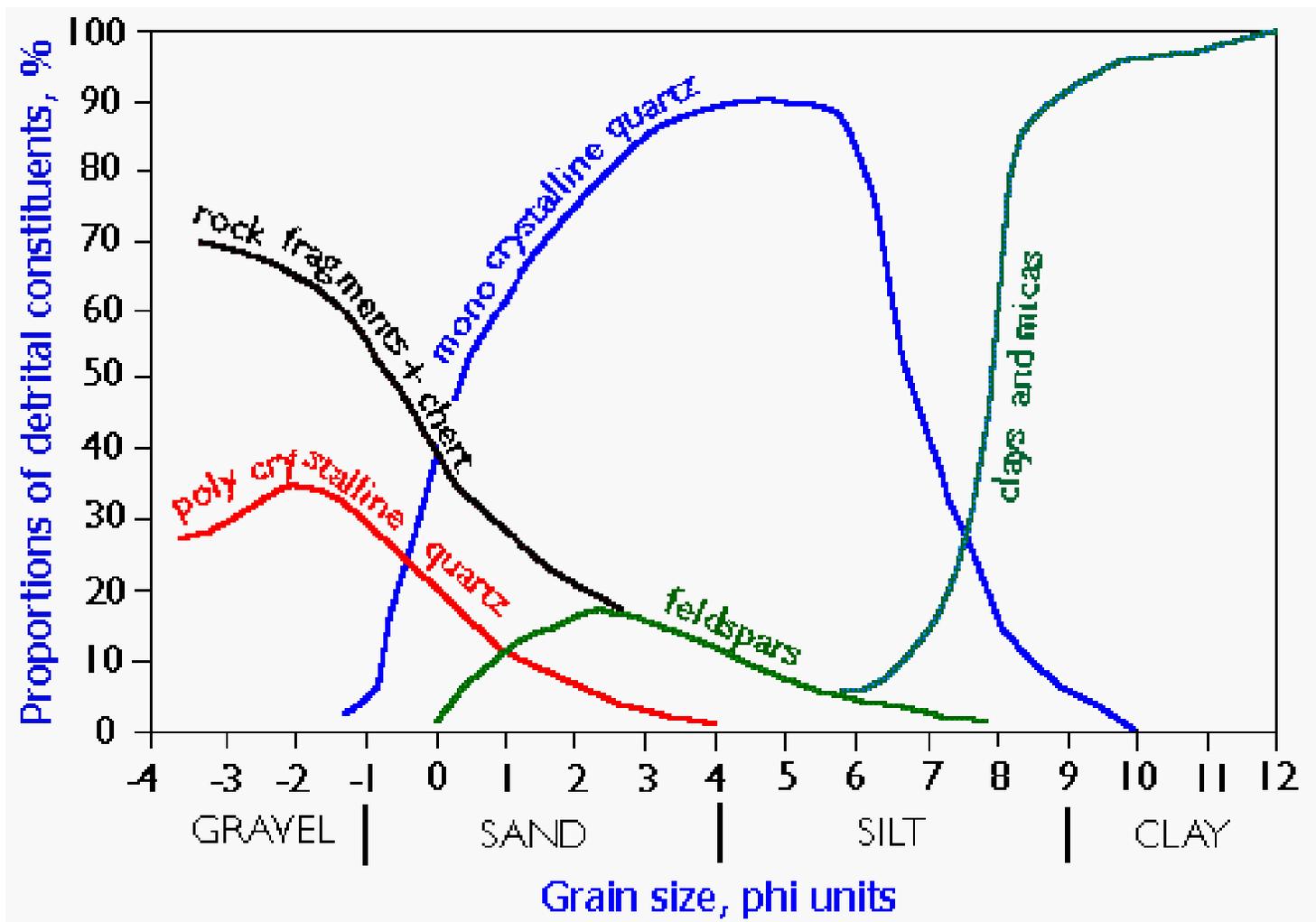
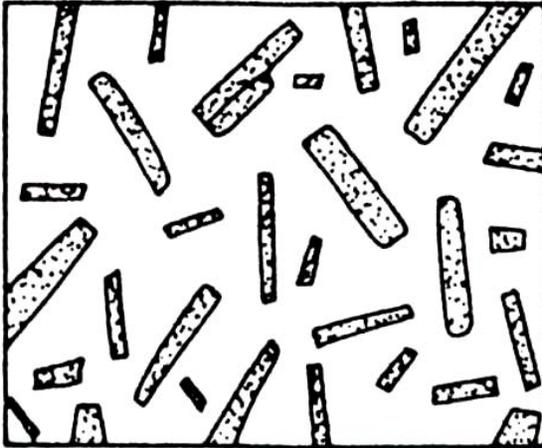
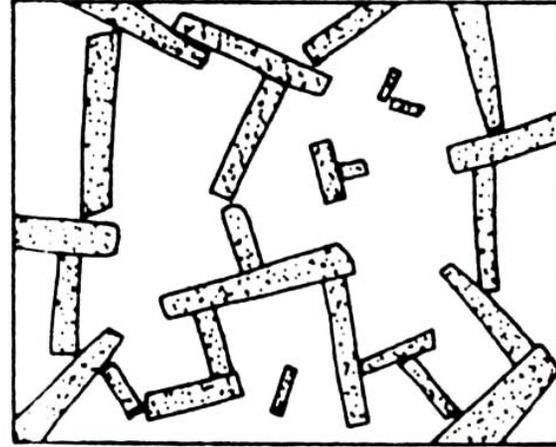


Fig 1. Proportions of detrital components as a function of grain size.

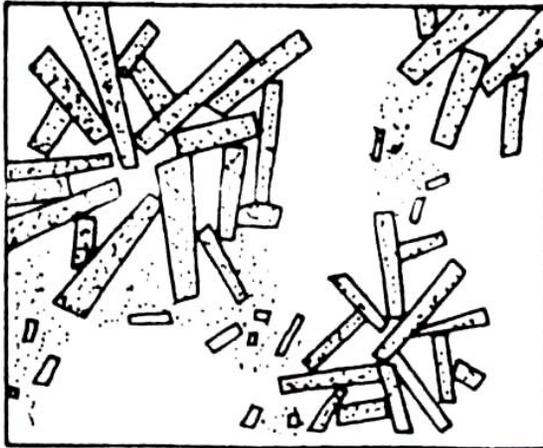
# Argila em diversos ambientes sedimentares



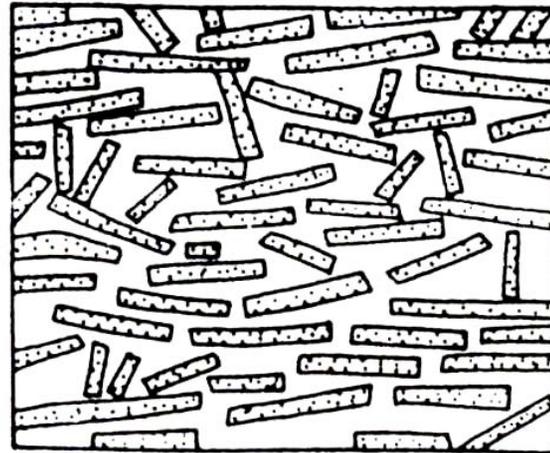
**Argila em suspensão durante o transporte**



**Deposição da argila em água salgada**

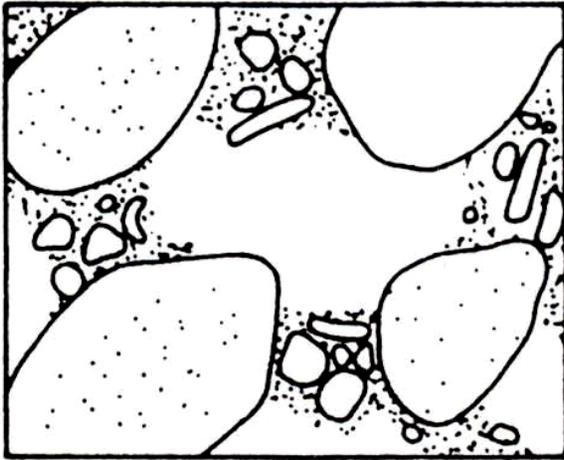


**Textura resultante da floculação em argilas marinhas**

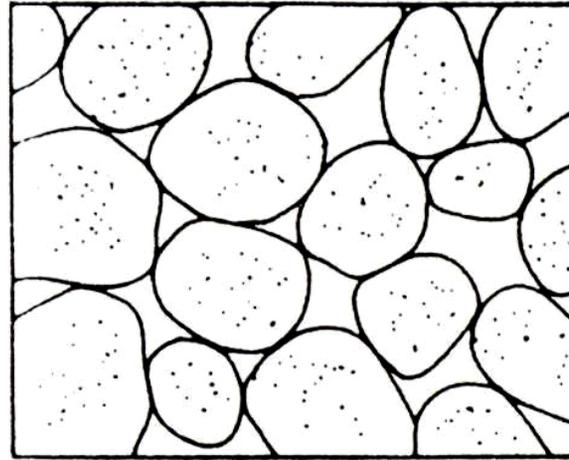


**Textura da argila em sedimentos consolidados**

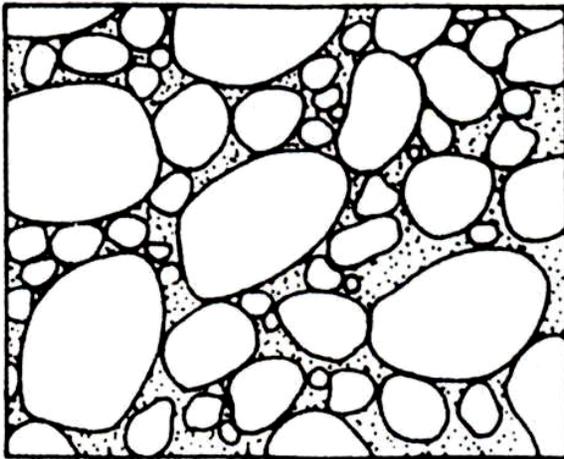
# Detritos arenosos em diversos ambientes sedimentares



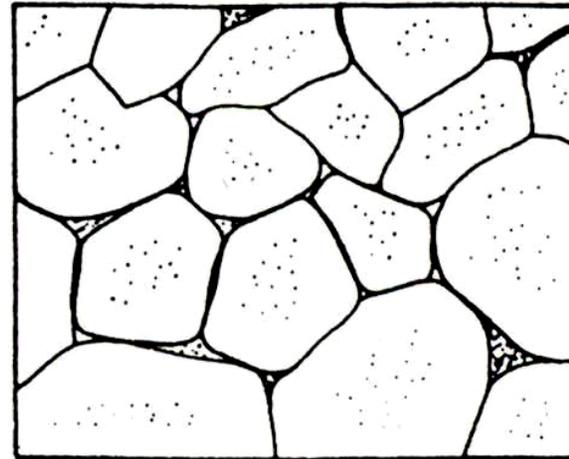
**Areia mal calibrada e com uma fracção de finos**



**Areia limpa e bem calibrada**



**Grés com detritos de calibre heterogéneo**



**Grés muito homogéneo e compacto (grãos suturados)**

**Já agora, sabes o que são as séries  
de **Goldich** ?**

**Qual o seu significado prático?**

**De que modo se relacionam com  
as séries de **Bowen**?**

# RELATÓRIO DE PETROGRAFIA



Quais os parâmetros a considerar na descrição/classificação de uma rocha sedimentar ?

**A. Textura** (*Folha em Anexo: Texturased.pdf*)

**B. Descrição**

1. *Constituintes*

*Rochas detríticas – Detritos + Cimento*

2. *Abundância relativa*

3. *Estado de alteração e outros aspectos gerais*

**C. Nome**

# Rochas detríticas consolidadas:

## Tipos de rochas e tipos de cimento

### Conglomerados



**Cimento ferruginoso**

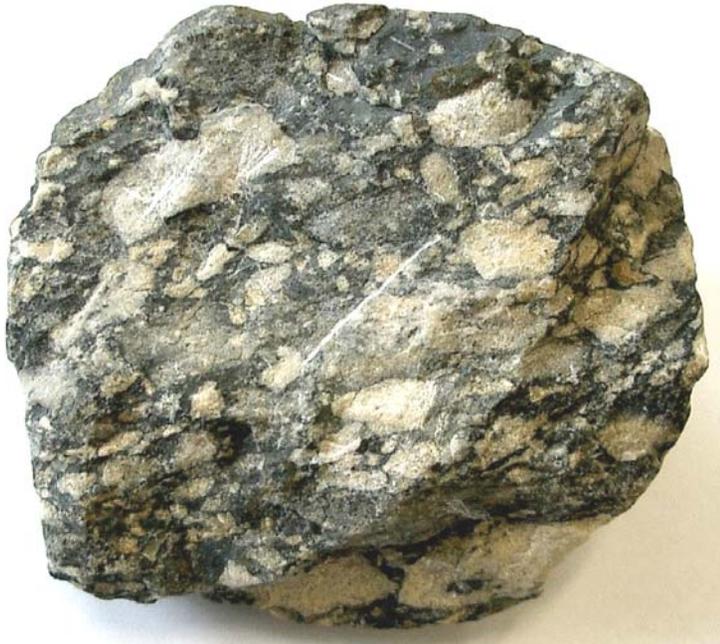


**Cimento silicioso**

# Rochas detríticas consolidadas:

## Tipos de rochas e tipos de cimento

### Brechas



**Cimento calcário**



**Cimento calcário e silicioso**

# Rochas detríticas consolidadas:

## Tipos de rochas e tipos de cimento

### Grés



**Cimento argiloso**



**Cimento silicioso  
e argiloso**



**Cimento ferruginoso  
e argiloso**

# Transição

## Rochas argilosas – Rochas calcárias



**Argila**



**Argila margosa**



**Marga**



**Calcário margoso**

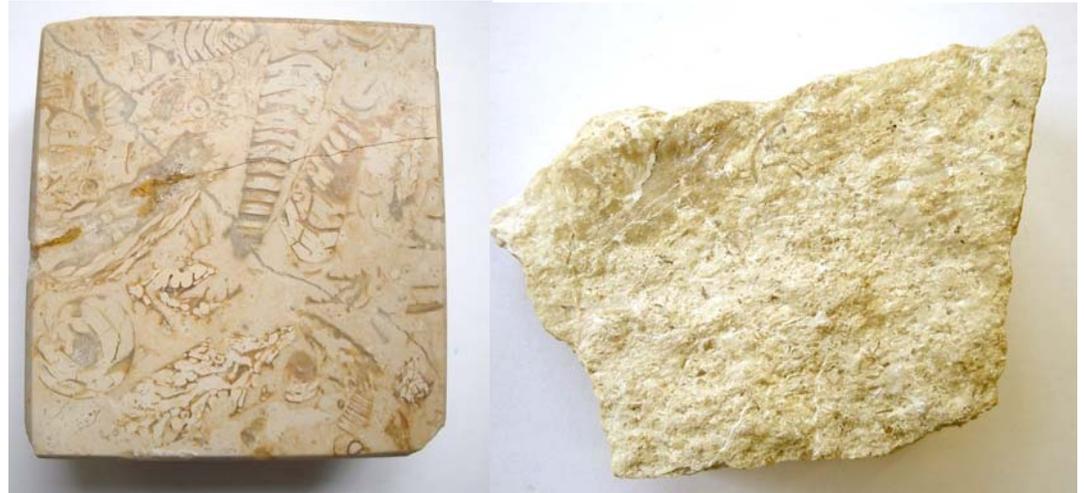


**Calcário**

# Calcários : **Texturas mais comuns**



**Calcário compacto**



**Calcários fossilíferos**

**Calcário  
pisolítico**



**Calcário  
oolítico**



(Dimensão > 5 mm)

## Pisólitos e Oólitos

(Dimensão < 5 mm)

- Morfologia arredondada
- Estruturas zonadas concêntricas



# Calcários dolomíticos:

**Calcite** -  $\text{CaCO}_3$  + **dolomite** -  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

Superfícies  
naturais  
porosas



Observam-se  
microcristais  
e poros

- **Microcristalinos (recristalização)**
- **Porosos**
- **Reacção parcial com o HCl**

# Rochas de precipitação física (evaporação):

## Salgema e Gesso



**Gesso**



**Salgema**

# Rochas Pelíticas:

## Argilito e Xisto argiloso



**Xisto argiloso**



**Argilito**

# Rochas com composição mista:

## Pelítica (argilosa) – carbonatada - quartzosa

### Desafio

Tenta classificar e projectar no gráfico a rocha sedimentar que existe nas fundações do edifício onde estás

