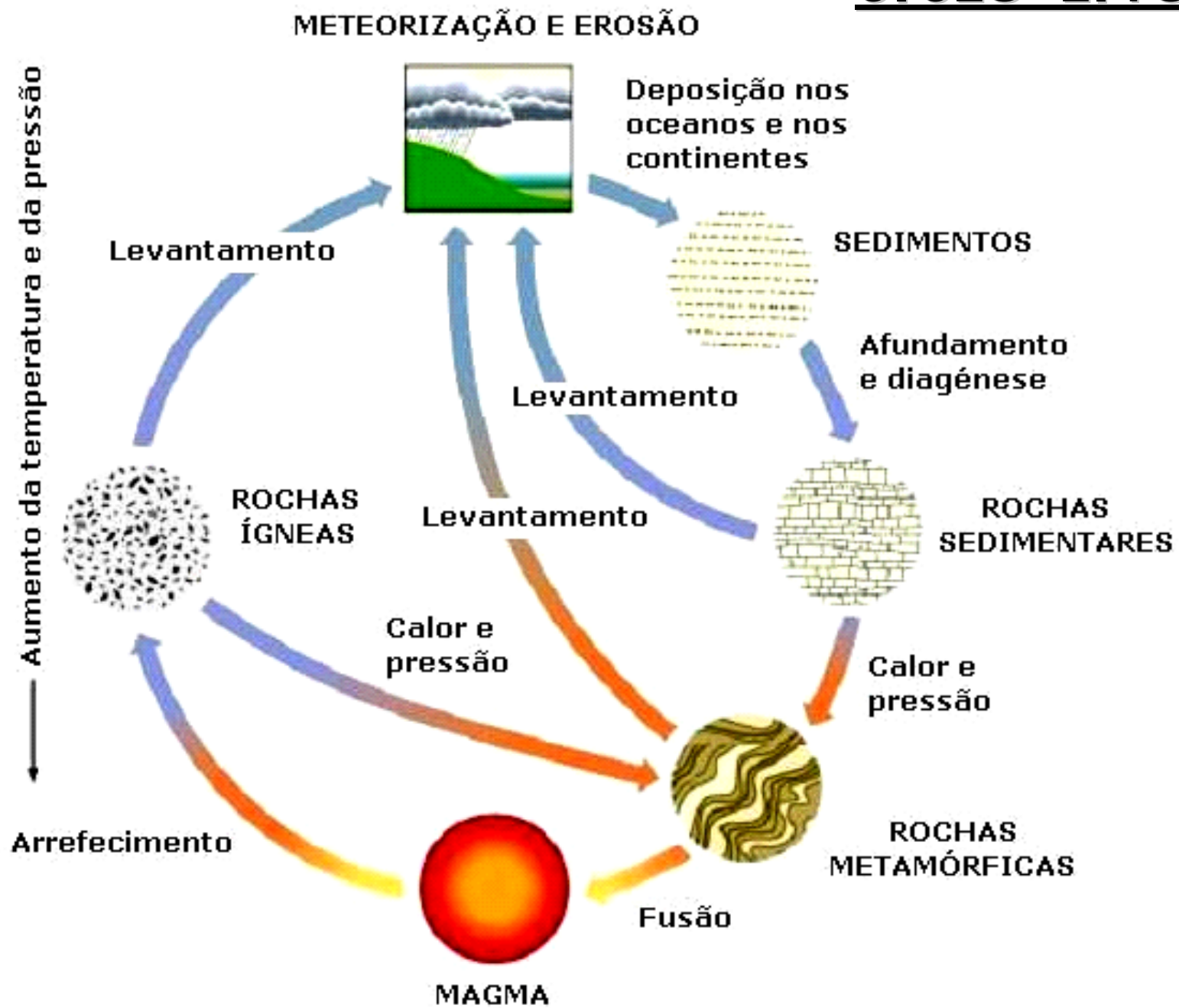


Rochas Sedimentares



IDENTIFICAÇÃO MACROSCÓPICA . LEC. LET

CICLO LITOLÓGICO



Rochas sedimentares

Formam-se em **ambientes geológicos superficiais**

...basta olhar à nossa volta para avaliar a diversidade de ambientes sedimentares actuais!

Princípio

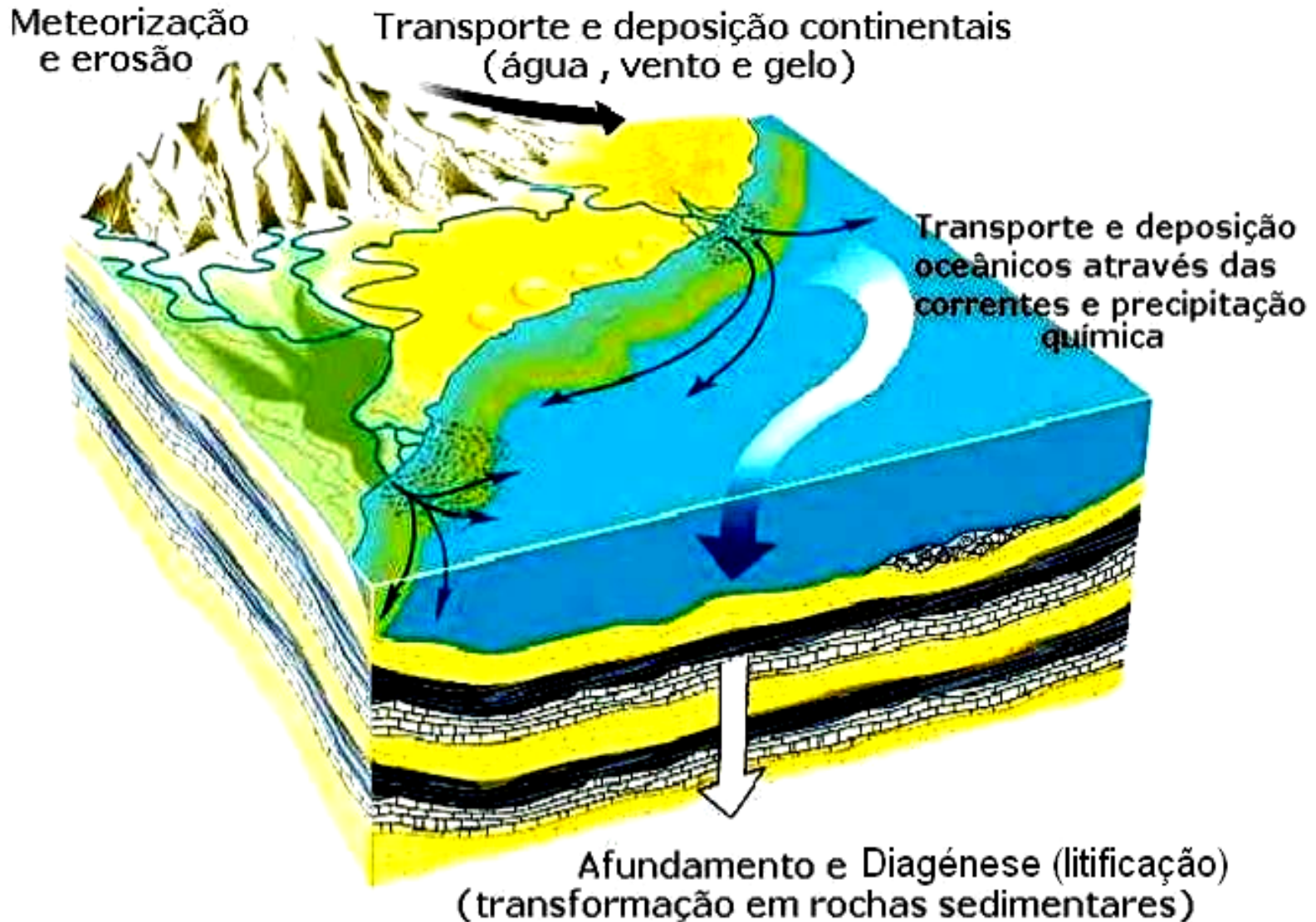
Uma rocha que tenha sido formada em condições de pressão e temperatura diferentes do ambiente superficial e se encontre, actualmente, à superfície está sujeita a:

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

O ciclo exógeno

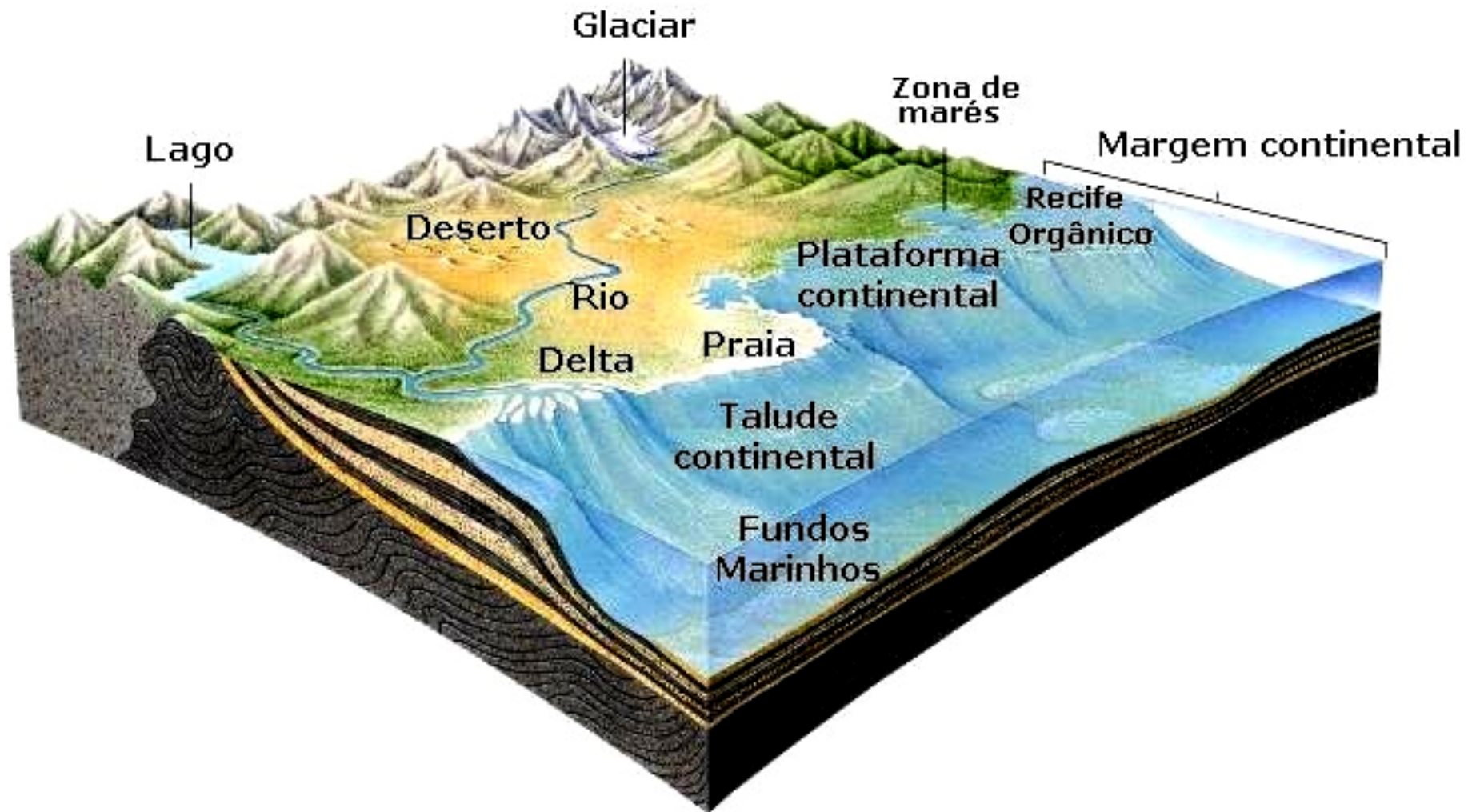
- **METEORIZAÇÃO** Qual o mecanismo?
- **EROSÃO E TRANSPORTE** Qual o agente?
- **SEDIMENTAÇÃO** Que tipo de sedimento?
- **DIAGÉNESE** Formação de rochas sedimentares consolidadas

A energia do sistema (ex. agente de transporte) é determinante na formação dos diferentes tipos de rochas sedimentares



Rochas sedimentares

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



Qual o tipo de sedimentos próprio de cada um destes ambientes ?

**EXEMPLO DE TRANSPORTE E SEDIMENTAÇÃO EM
LAGO INTERIOR, RELACIONADOS COM
PERÍODOS DE GLACIAÇÃO E DEGELO**

GRÉCIA - METEORA

METEORA – GRÉCIA



Magnífico exemplo de ocorrência de formações detríticas consolidadas, que já estão a caminho para formar novas formações sedimentares





**Depósitos de calhaus
rolados e areias
grosseiras**

**Resultado da
destruição das cadeias
montanhosas da região
+ transporte**

**Acumulação
em estratos sucessivos
onde se verificou
cimentação**



EXEMPLO DE TRANSPORTE E SEDIMENTAÇÃO EM ZONA LITORAL

PORTUGAL - ESPOSENDE

Bacias oceânicas
Principal ambiente deposicional de sedimentos



?

Cordão dunar litoral
- duna fóssil -

Que tipo de sedimentos ?
Qual a sua forma e tamanho? Porquê?

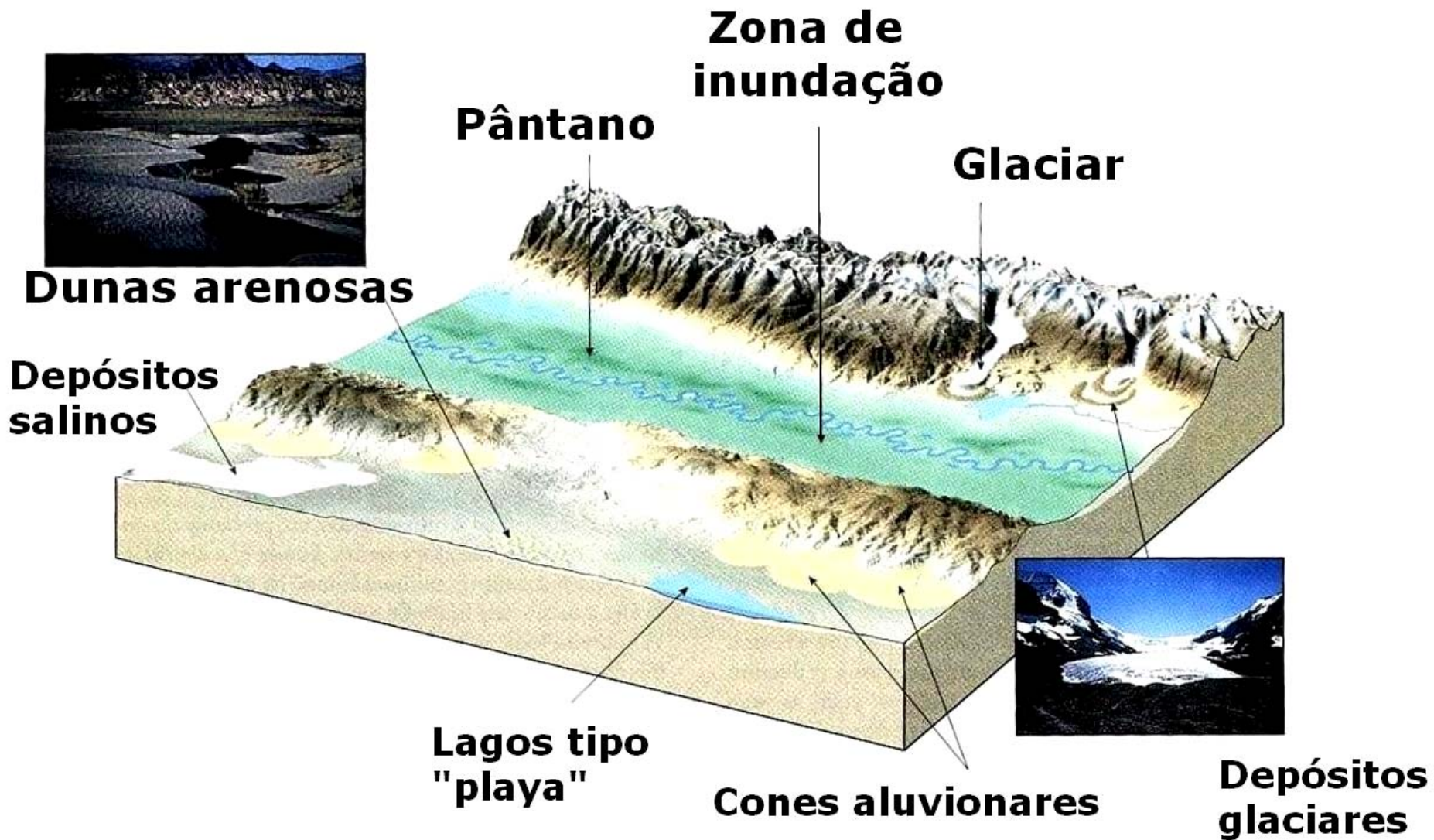
Zona de Praia



A água (ondas) transporta e modela a forma dos fragmentos rochosos e distribui-os em locais distintos consoante o seu tamanho



Donde vieram? Que materiais se concentram aqui ?





Praia

Lago



Curso de água

Estuário

Barreira insular

Recife

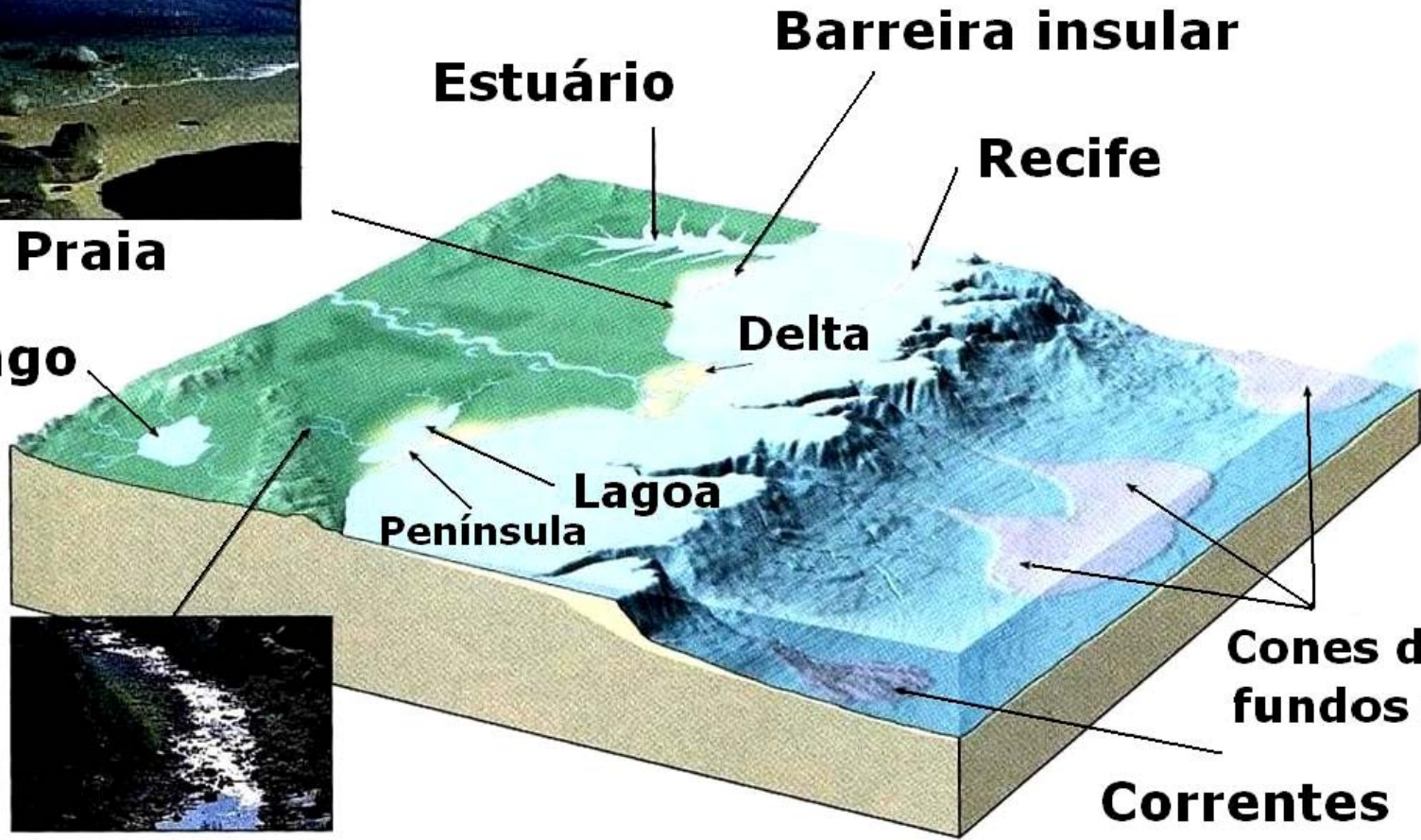
Delta

Lagoa

Península

**Cones de dejeção
fundos marinhos**

**Correntes
turbidíticas**





Duna fóssil

Duna móvel

**Que estruturas sedimentares vou encontrar ?
Qual o agente de transporte ?**

Sedimentação nas bacias oceânicas

Para além dos processos essencialmente químicos, os seres vivos contribuem para a fixação de certos componentes químicos que, após a sua morte, poderão ser concentrados/depositados em locais muito particulares – **processos bioquímicos**

Recifes de coral – atol calcário em ilha vulcânica





ESPAÑA - RONDA

**ROCHAS CALCÁRIAS
FORMADAS NOS FUNDOS
OCEÂNICOS ENCONTRAM-
SE ACTUALMENTE
EXPOSTAS.**

**FORMAM RELEVOS MUITO
PARTICULARES
-MORFOLOGIAS CÁRSICAS**

**COMO SE DESTROEM
ESTAS FORMAÇÕES?**

**PARA ONDE VÃO OS
PRODUTOS?**

Quem já **bebeu** água mineral ou de nascente engarrafada levante o braço

Quem já **leu** o rótulo com as características químicas dessas águas levante o braço

Quem **sabe identificar a origem** provável de uma água a partir da sua composição levante o braço

Águas minerais naturais

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

pH 4,8	Silica (SiO ₂) (mg/l) ... 10	Caíões (mg/l)
Analões (mg/l)	Bicarbonato (HCO ₃ ⁻) .. <1,8	Cálcio (Ca ²⁺) 0,5
	Cloreto (Cl ⁻) 7,0	Sódio (Na ⁺) 4,0
	Nitrato (NO ₃ ⁻) 1,1	Magnésio (Mg ²⁺) 0,8

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

O Segredo da Natureza
ÁGUA MINERAL NATURAL
STILL NATURAL MINERAL WATER
EAU MINÉRALE NATURELLE
NATÜRLICHES MINERALWASSER
NATURLIGT MINERALWAND
OHNE KOHLENSÄURE

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

fontes
SeteFontes
Água Mineral Natural

fontes
SeteFontes
Água Mineral Natural

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

CONSUMIR DE PREFERÊNCIA - ANTES DO PIM DE VER GARRAFA
CONSUMIR PRÉFÉRENTIEMENT - AVANT LE PIM DE VER BOUTEILLE
A CONSUMIR DE PREFERENZ - AMBITA VOR SIR LA BOTTLE
MINERALWASSER NATURELLES - SIEHE FLASCHE

Boletim IGM nº 051/H/03

Mineralização total/ Total mineralization (mg/l) 27

pH 4,8

Silica (SiO₂) (mg/l) ... 10

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

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



caramulo

COMPOSIÇÃO • TYPICAL ANALYSIS

	mg/l
Bicarbonato (HCO ₃ ⁻).....	31±10
Sódio (Na ⁺)	13±3
Cálcio (Ca ²⁺)	3.5±0.5
Cloreto (Cl ⁻)	8±1
Nitrato (NO ₃ ⁻).....	1.4±0.7
Silica (SiO ₂)	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 ₃ ⁻).....	31±10
Sódio (Na ⁺)	13±3
Cálcio (Ca ²⁺)	3.5±0.5
Cloreto (Cl ⁻)	8±1
Nitrato (NO ₃ ⁻).....	1.4±0.7
Silica (SiO ₂)	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

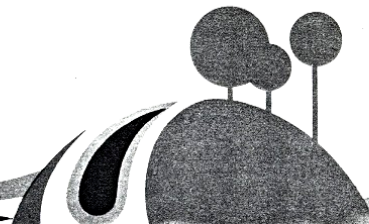
ÁGUA DE NASCENTE

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 ⁻ 8.9±0.2	Na ⁺ ... 6.3±0.1
HCO ₃ ⁻ .. 9.1±0.5	Mg ²⁺ .. 1.4±0.2
SO ₄ ²⁻ ... 1.6±0.2	
NO ₃ ⁻ .. 1.6±0.1	Ca ²⁺ ... 1.0±0.2

LUSO

ANIÕES

(mg/l)

Cl ⁻	8.9±0.2
HCO ₃ ⁻ ..	9.1±0.5
SO ₄ ²⁻ ...	1.6±0.2
NO ₃ ⁻ ..	1.6±0.1

CATIÕES

(mg/l)

Na ⁺ ...	6.3±0.1
Mg ²⁺ ..	1.4±0.2
Ca ²⁺ ...	1.0±0.2

ANÁLISE
 conforme boletim N.º 417 H / 97,
 do Instituto Geológico e Mineiro

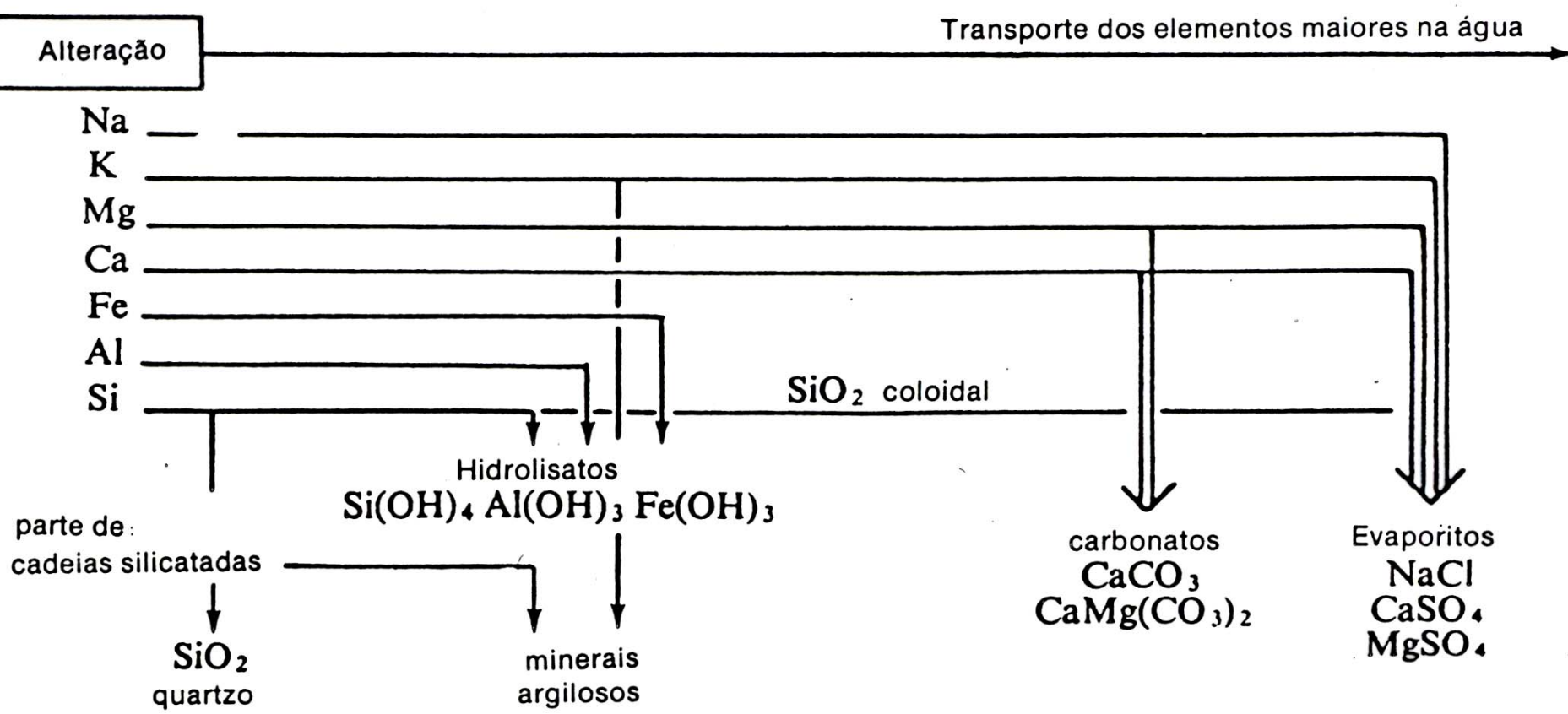
pH

Silica (SiO₂)

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

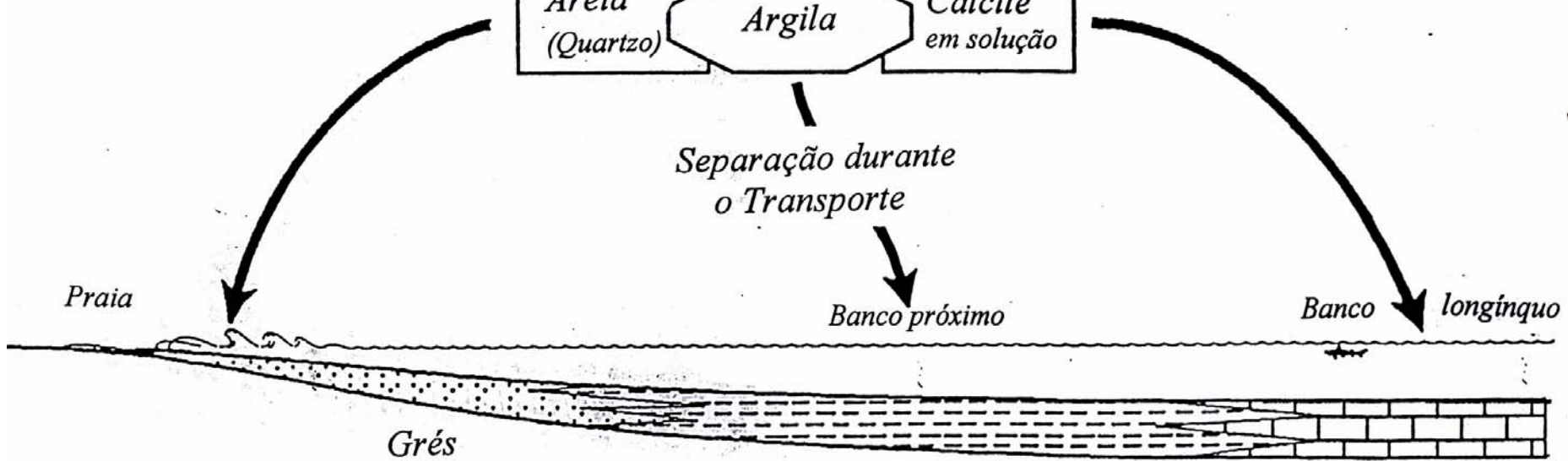
Banco próximo

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	
Móveis	Blocos: $\phi > 256$ mm Calhaus: $256 > \phi > 64$ mm Cascalho: $64 > \phi > 4$ mm Areão: $4 > \phi > 2$ mm Areia: $2 > \phi > 1/16$ mm Siltos: $1/16 > \phi > 1/256$ mm Argilas: $\phi < 1/256$ mm	Detritos: pedaços de rocha (calcário, quartzito, granito, etc.) ou de minerais (quartzo mais frequente, moscovite, feldspatos, etc.)	
Consolidadas	Psefitos ou Ruditos ($\phi > 4$ mm)	Conglomerados	Detritos líticos arredondados + cimento variável de grão médio ou fino.
		Brechas	" " angulosos " "
	Arenitos ($4 > \phi > 1/16$ mm)	Grés	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
	Siltitos ($1/256 < \phi < 1/16$ mm)		Detritos tipo silte (não distinguíveis): quartzo, feldspato e micas
	Pelitos ou Lutitos ($\phi < 1/256$ mm)	Argilitos e Xistos Argilosos	Minerais argilosos \pm compactados não visíveis com frequente pigmentação por óxidos de Fe

Rochas sedimentares de precipitação química, bioquímica e física

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

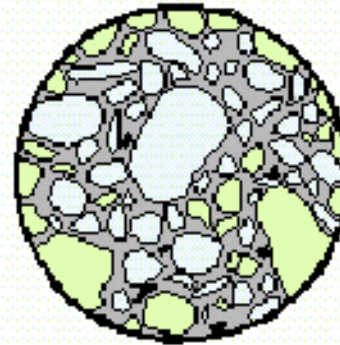
Classificação textural de sedimentos



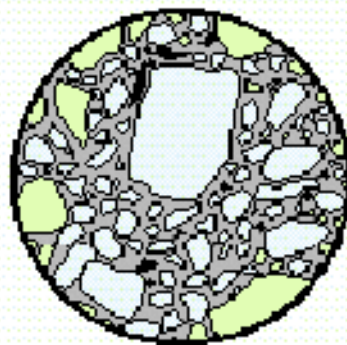
Muito bem calibrada



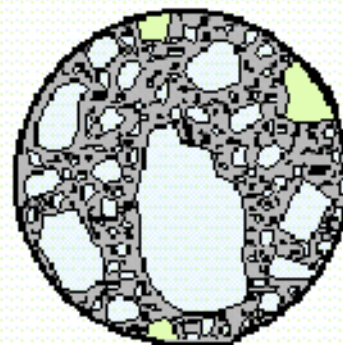
Bem calibrada



Moderadamente calibrada

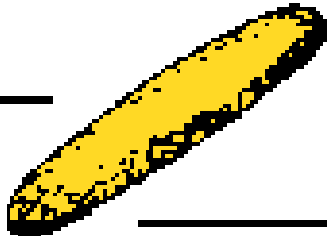
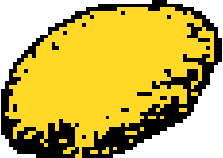
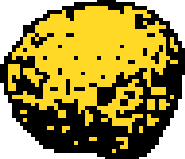
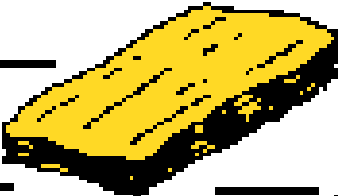
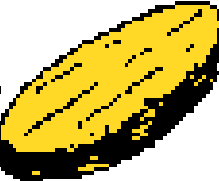




Fracamente Calibrada



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

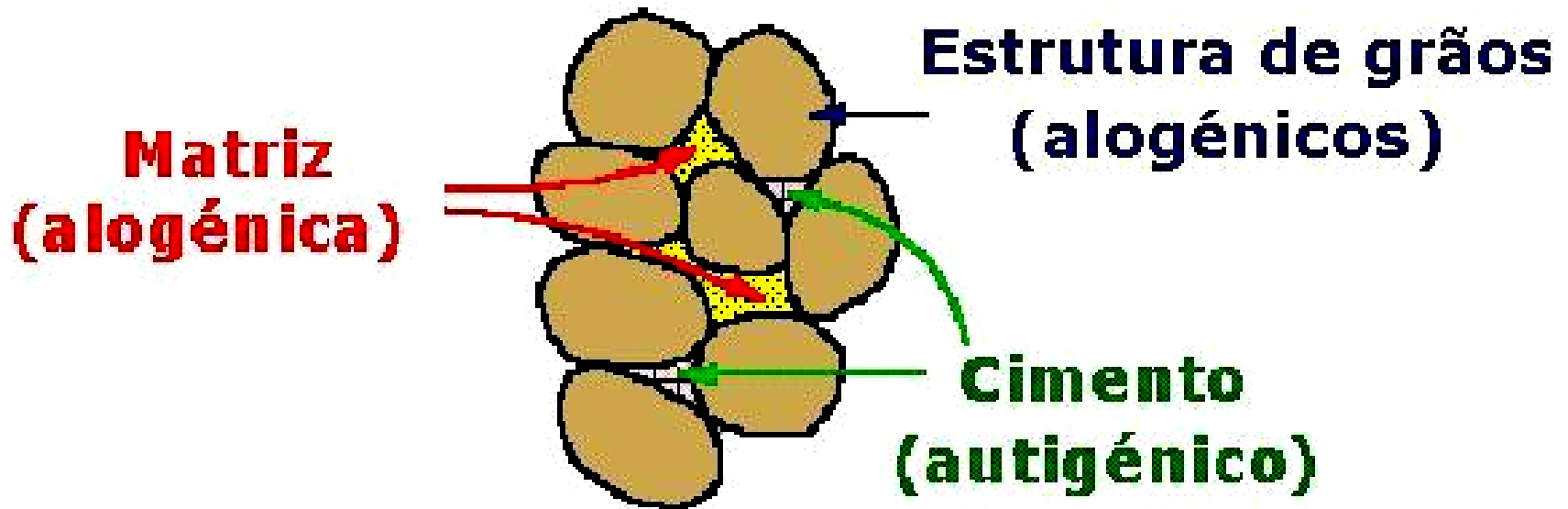
sub-
anguloso

sub-
arredondado

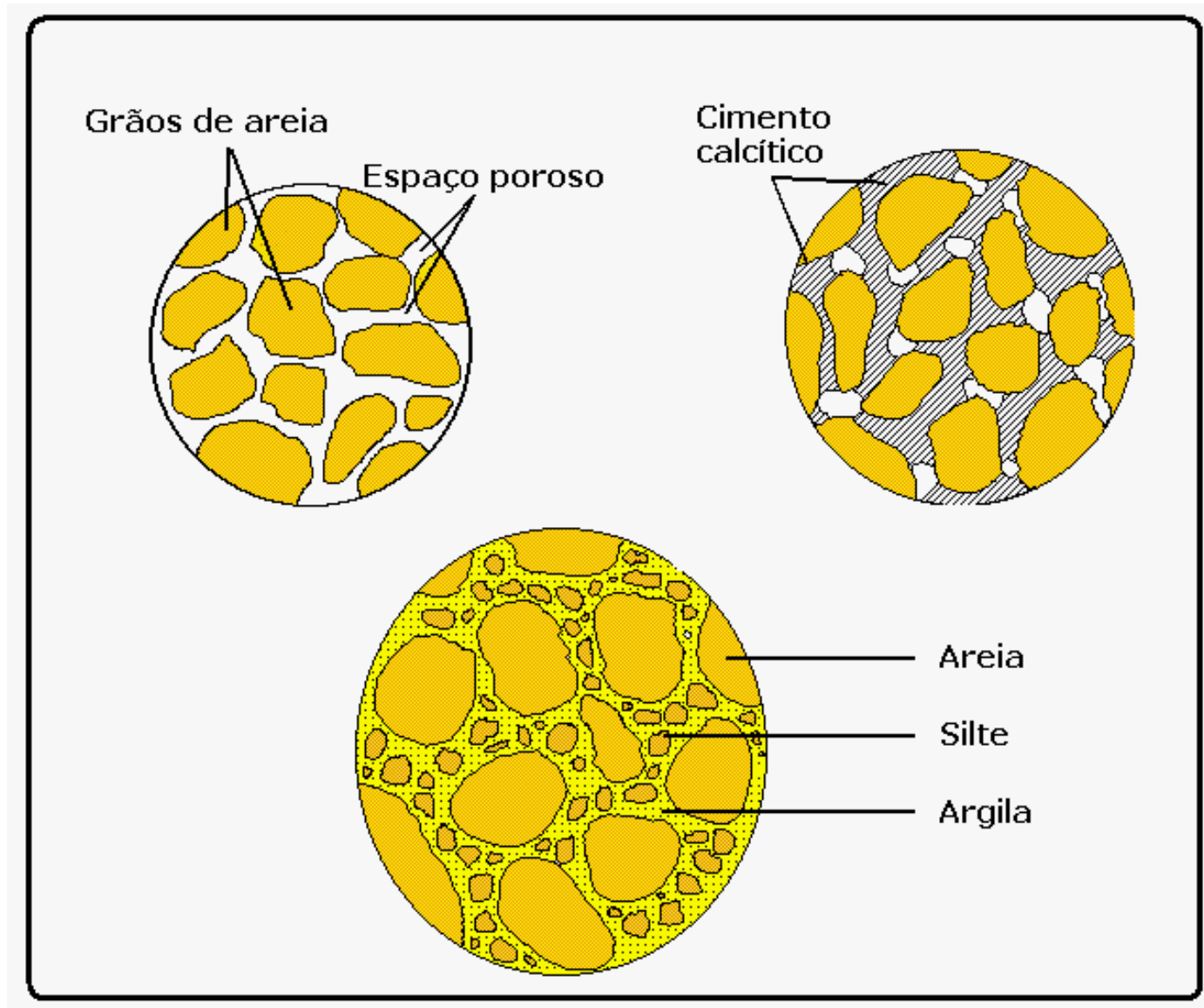
arredondado

bem
arredondado

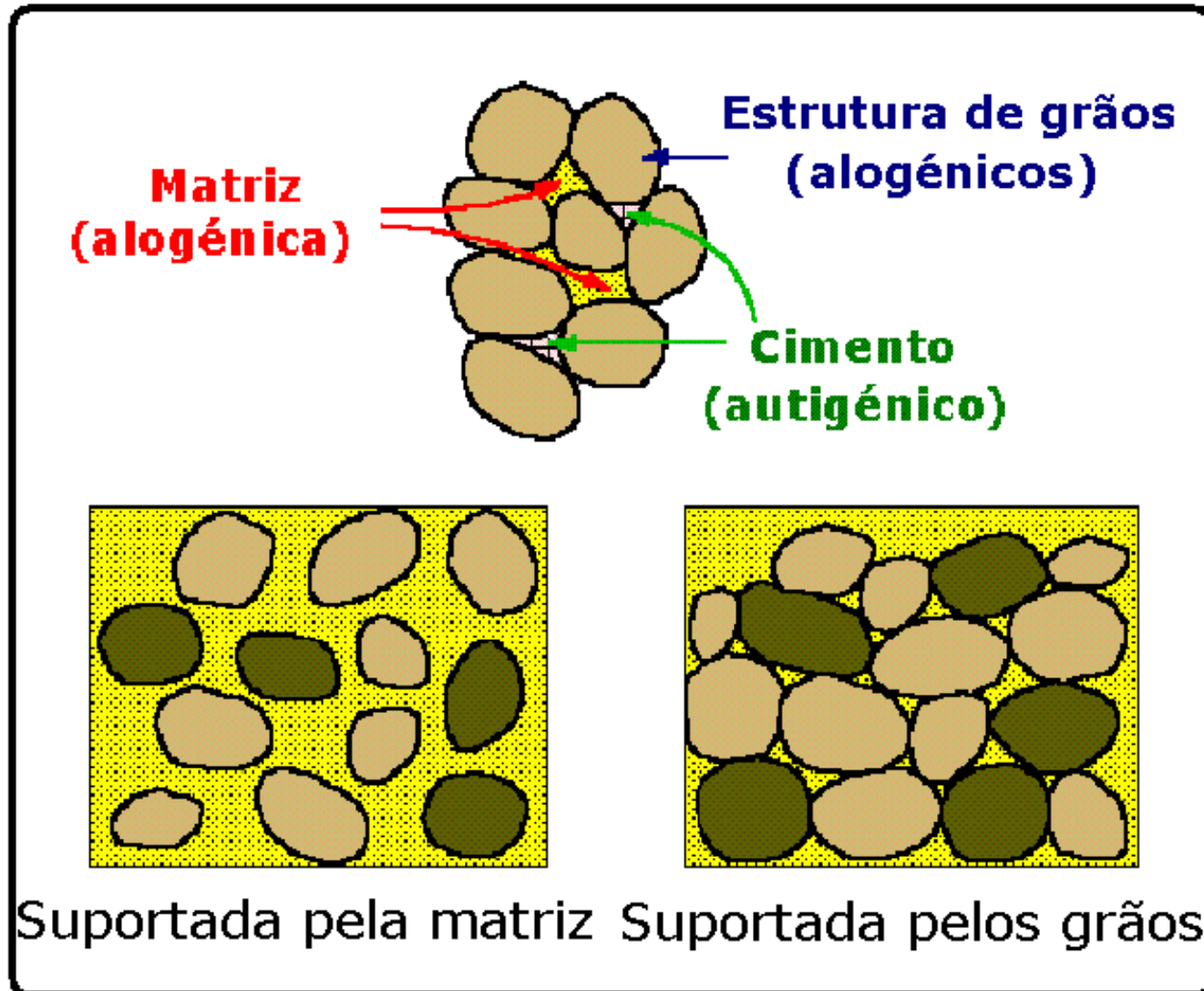
Componentes das rochas detríticas consolidadas



Componentes das rochas detríticas consolidadas



Componentes das rochas detríticas consolidadas



Relação entre a granulometria e a composição mineralógica

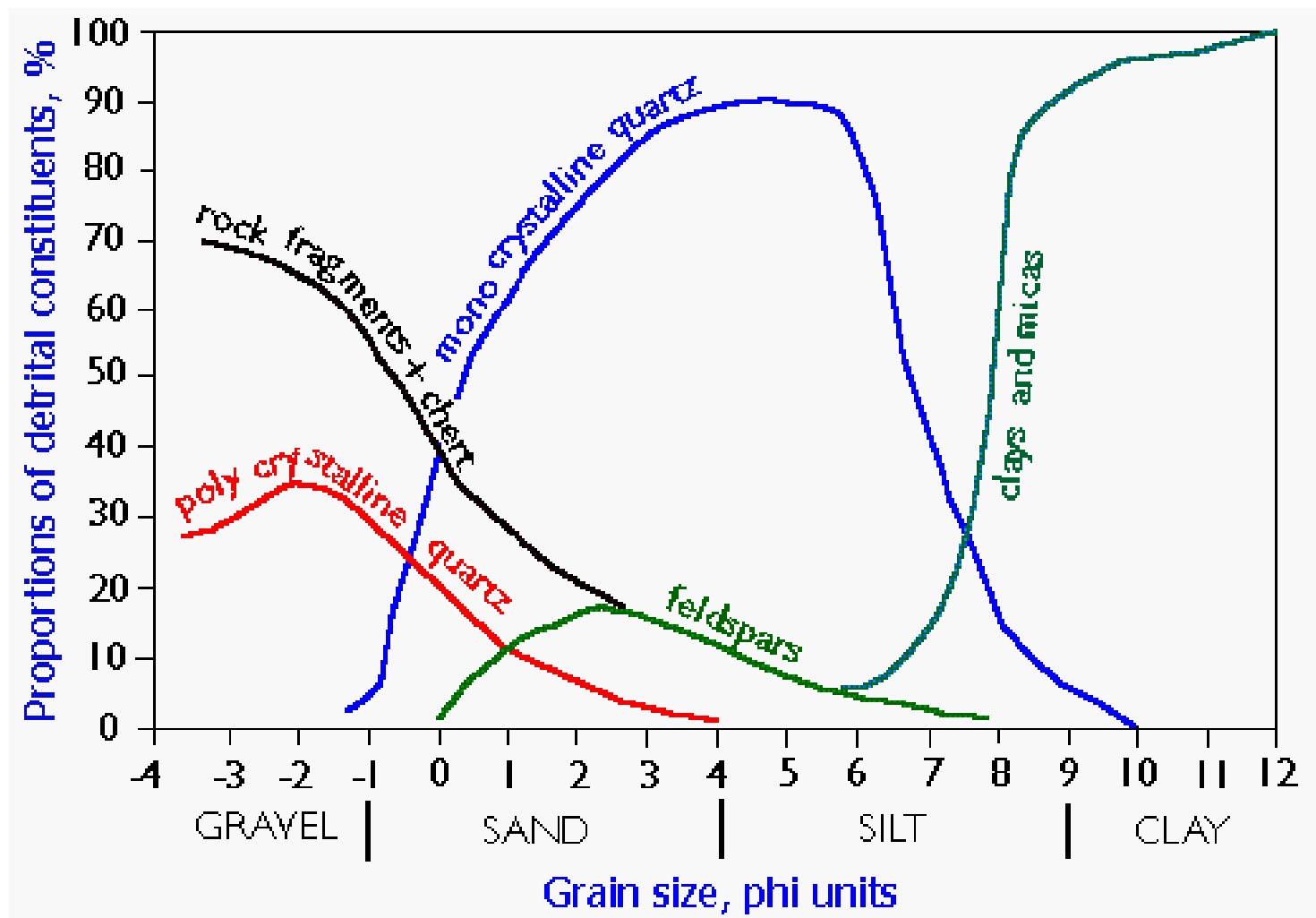
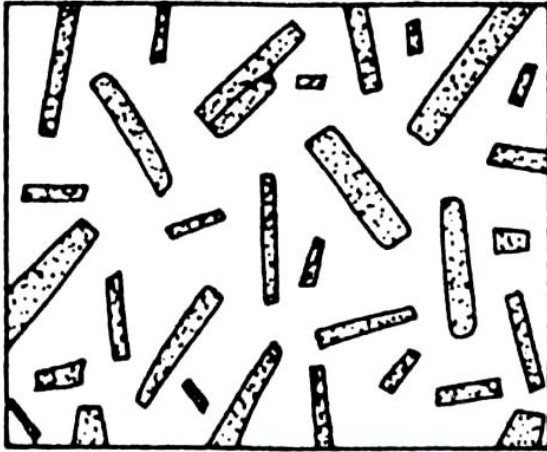
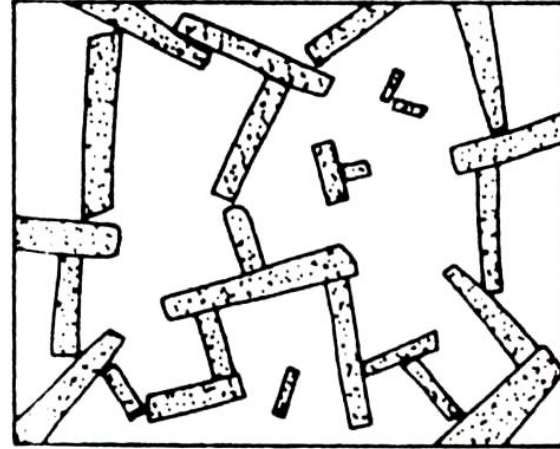


Fig 1. Proportions of detrital components as a function of grain size.

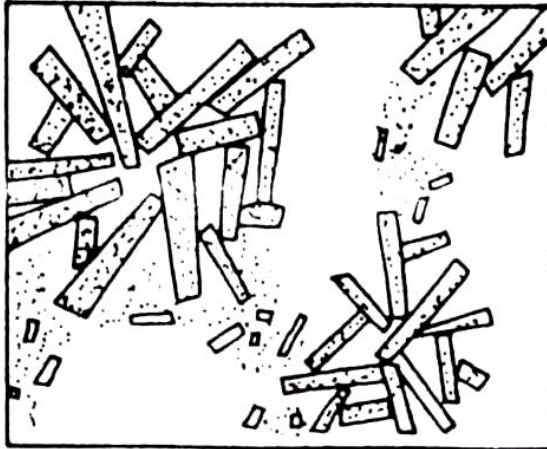
Argila em diversos ambientes sedimentares



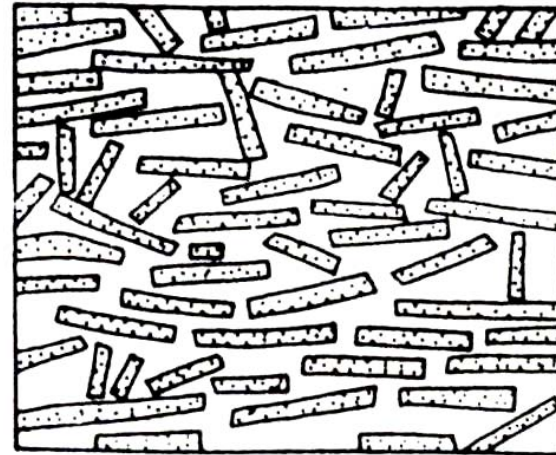
Argila em suspensão durante o transporte



Deposição da argila em água salgada

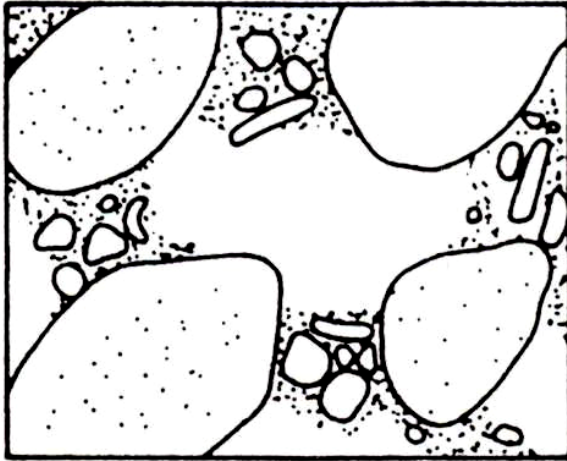


Textura resultante da floculação em argilas marinhas

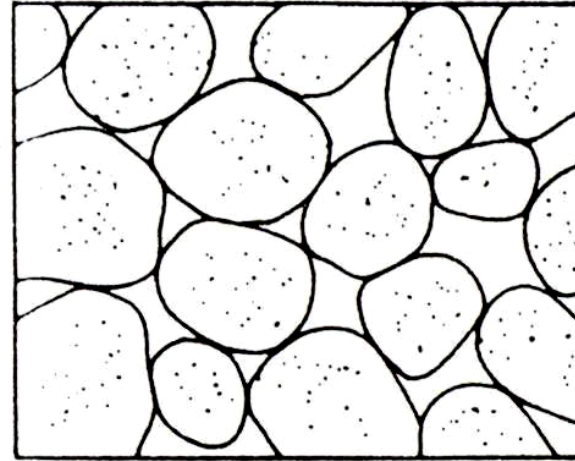


Textura da argila em sedimentos consolidados

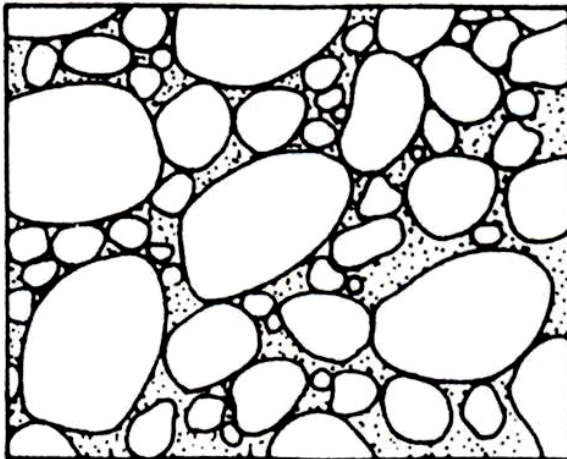
Detritos arenosos em diversos ambientes sedimentares



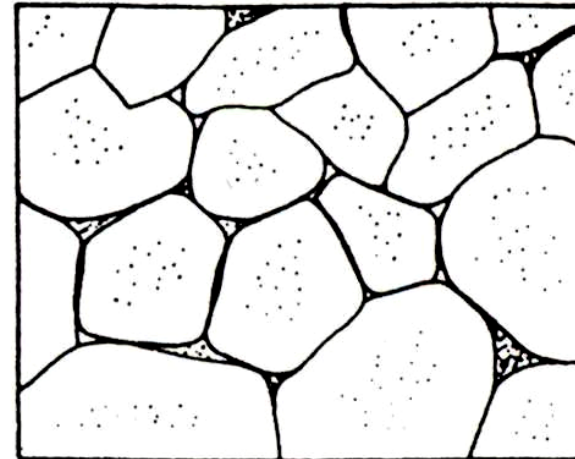
Areia mal calibrada e com uma fracção de finos



Areia limpa e bem calibrada



Grés com detritos de calibre heterogêneo



Grés muito homogêneo 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 - 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

