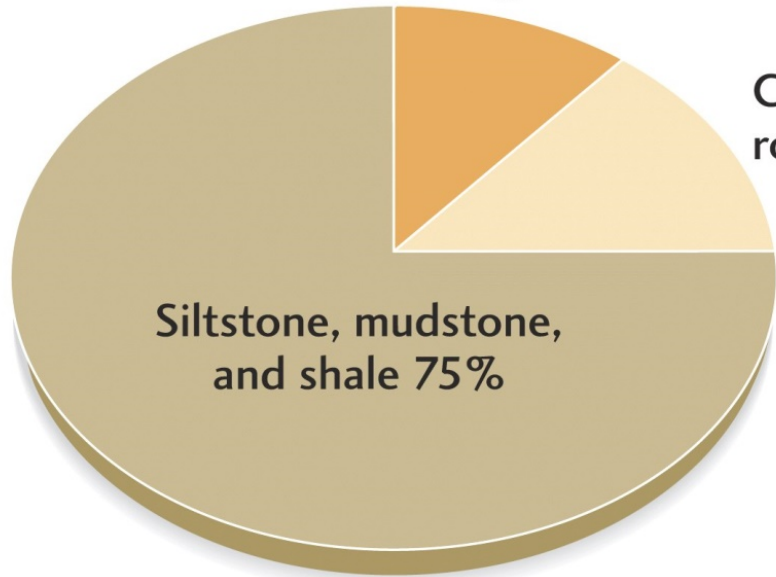




ROCHAS CARBONÁTICAS



Sandstone and conglomerate 11 %



Carbonate rocks 14%

Siltstone, mudstone, and shale 75%

~ 50% das reservas de petróleo do mundo estão em rochas calcárias;



Importância econômica dos calcários

**Propriedades do reservatório;*

**Rochas hospedeiras de depósitos epigenéticos de chumbo e sulfureto;*

**Variedade de usos químicos e industriais:*

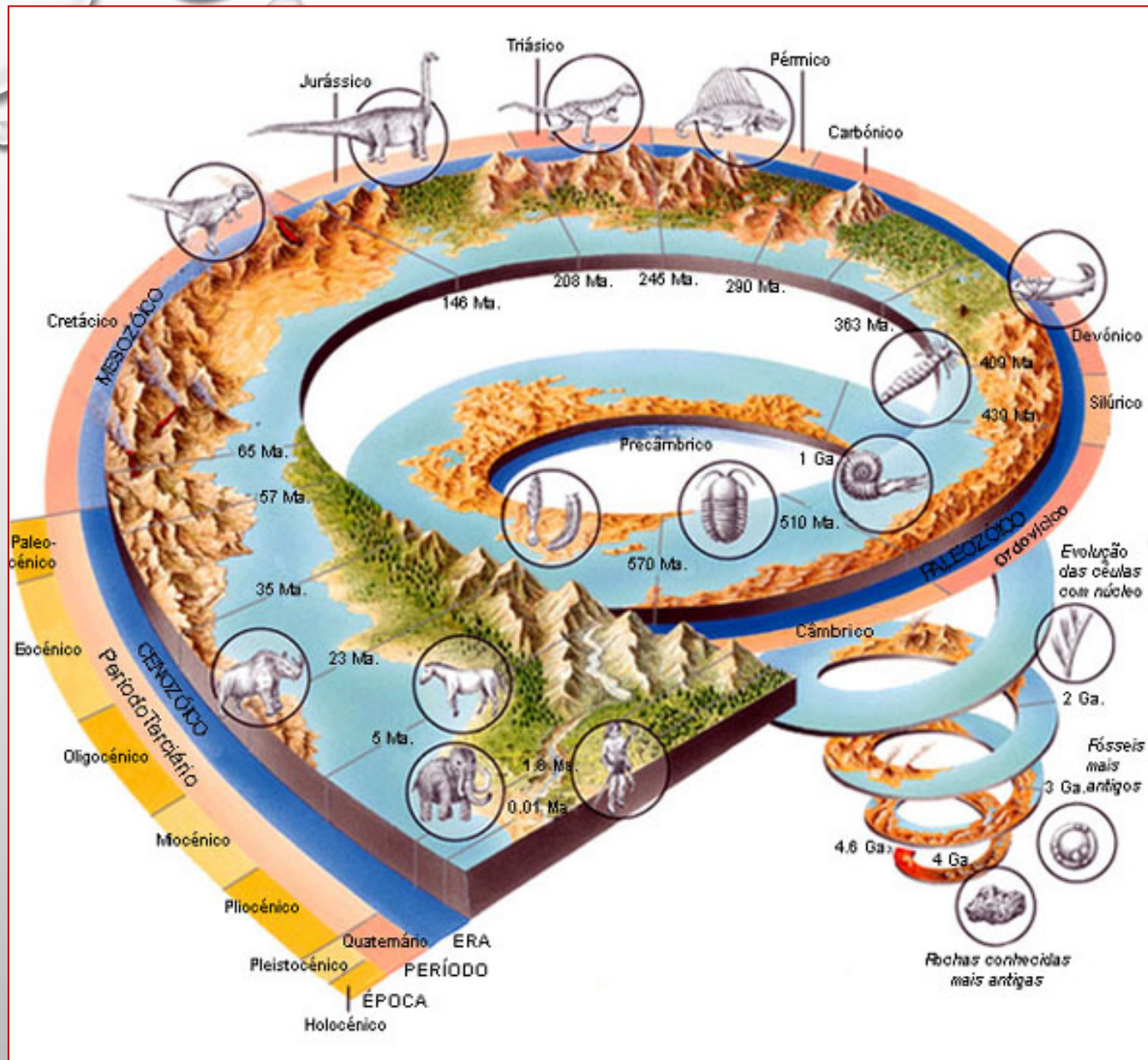
→ obtenção de fertilizantes,

→ sais

→ ácidos

→ manufatura do cimento;





Geociências → são a principal fonte para o estudo da evolução da vida.

**Ocorrem todos os períodos geológicos e refletem mudanças, através do surgimento, evolução e extinção de invertebrados com esqueletos de carbonato.*

CONCEITO



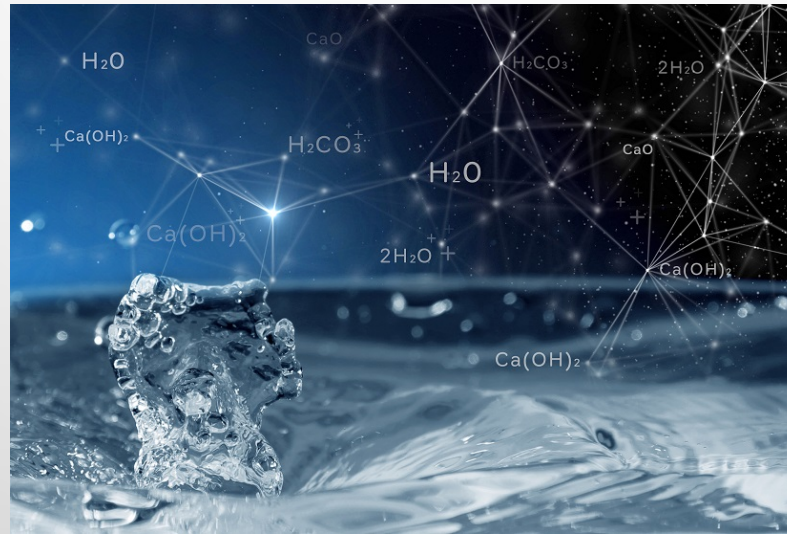
DEFINIÇÃO

Os carbonatos → são rochas sedimentares, de origem: clástica, química, bioquímica.

Clástica

Química

Biológica ou Bioquímica



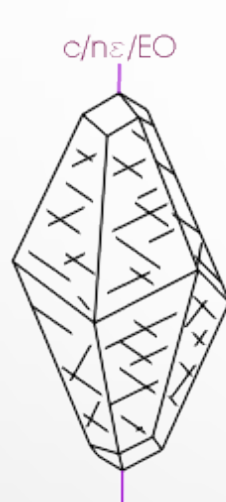
→ processos biológicos e bioquímicos são dominantes na formação de sedimentos de carbonato, embora a precipitação inorgânica de CaCO_3 da água do mar também ocorra.



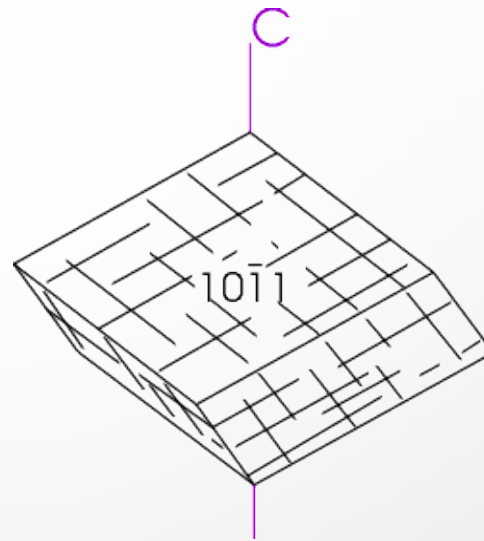
COMPOSIÇÃO



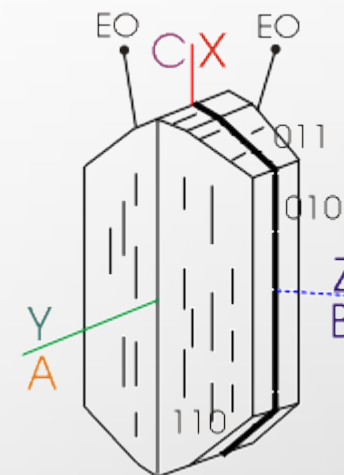
Calcita (CaCO_3), dolomita ($\text{Ca.Mg}(\text{CO}_3)$) e aragonita (CaCO_3)(ortorrômbica)



Calcita
(hexagonal)

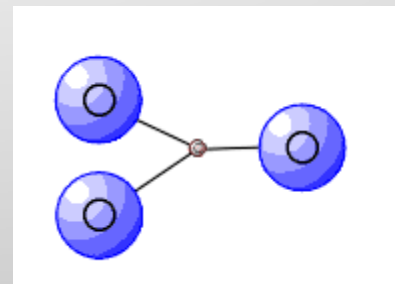


Dolomita
(Hexagonal)



Aragonita
(ortorrômbica)

Unidade estrutural básica comum a todos os minerais carbonáticos é o CO_3 .



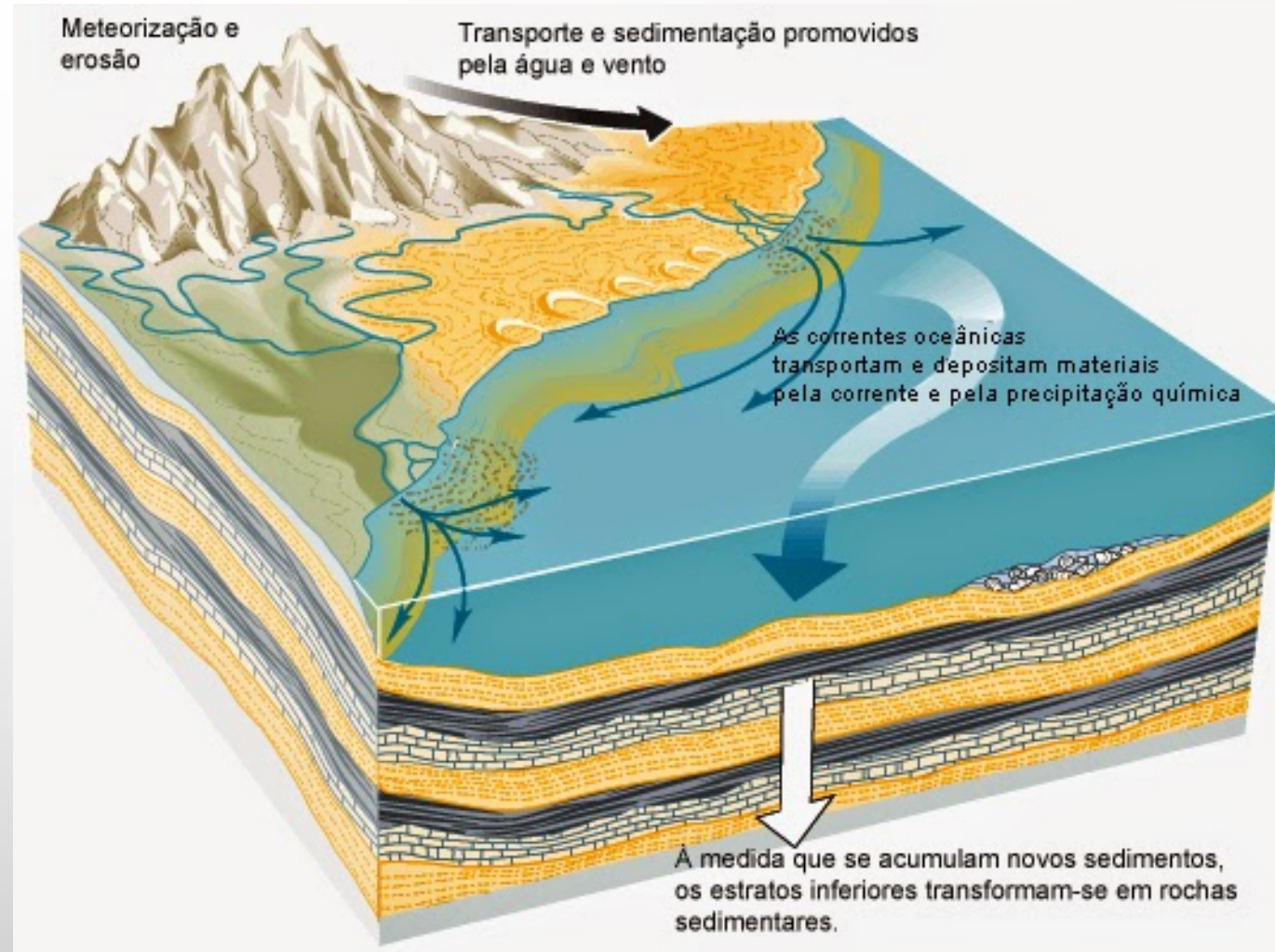
Minerais secundários como anidrita, gesso, siderita, quartzo, argilominerais, pirita, óxidos e sulfatos.



OCORRÊNCIA

Depositadas naturalmente em ambientes marinhos ou continentais de águas claras, cálidas e rasas...

...Também podem se formar: erosão ou lixiviação e posterior transporte do material carbonático de zonas dissolução a zonas de precipitação que leva à sedimentação destas rochas em camadas paralelas e horizontais.



Diferenças entre sedimentos siliciclásticos e carbonáticos (modificado de James & Kendall, 1992)

Siliciclásticos

Clima não é restritivo e os sedimentos ocorrem através de todo o globo

Os sedimentos são ambos continentais e marinhos

O tamanho do grão reflete a energia hidráulica do ambiente

Lamas indicam deposição a partir de suspensão

Correntes e ondas formam corpos arenosos de água rasa

Mudanças ambientais são induzidas por amplas mudanças no regime hidráulico

Sedimentos permanecem inconsolidados no ambiente deposicional

Exposição periódica não altera o sedimento

Carbonatos

A maioria dos depósitos ocorre em ambientes de águas mornas e rasas

Sedimentos são principalmente marinhos

O tamanho do grão reflete o tamanho do esqueleto e do grão precipitado

Lamas indicam crescimento abundante de organismos que produzem cristais muito finos

A maioria dos corpos arenosos forma-se por localizada produção biológica ou físico-química de carbonato

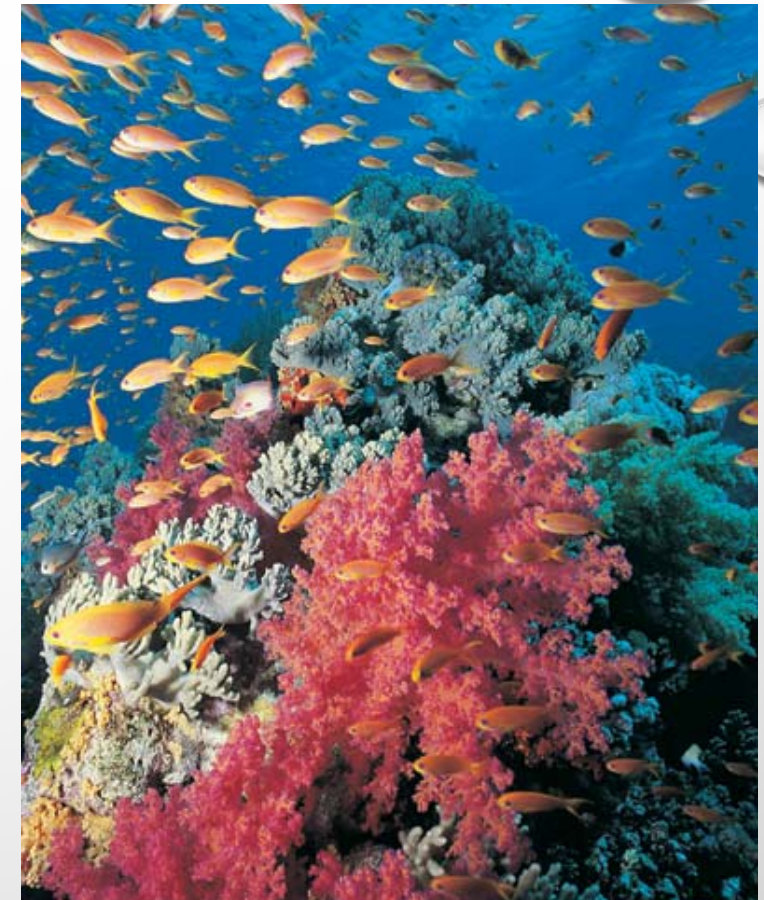
Mudanças ambientais não dependem necessariamente do regime hidráulico e podem ser induzidas por localizados *buildups* carbonáticos

Os sedimentos normalmente são cimentados ainda no ambiente deposicional

Exposição periódica resulta em diagênese intensiva

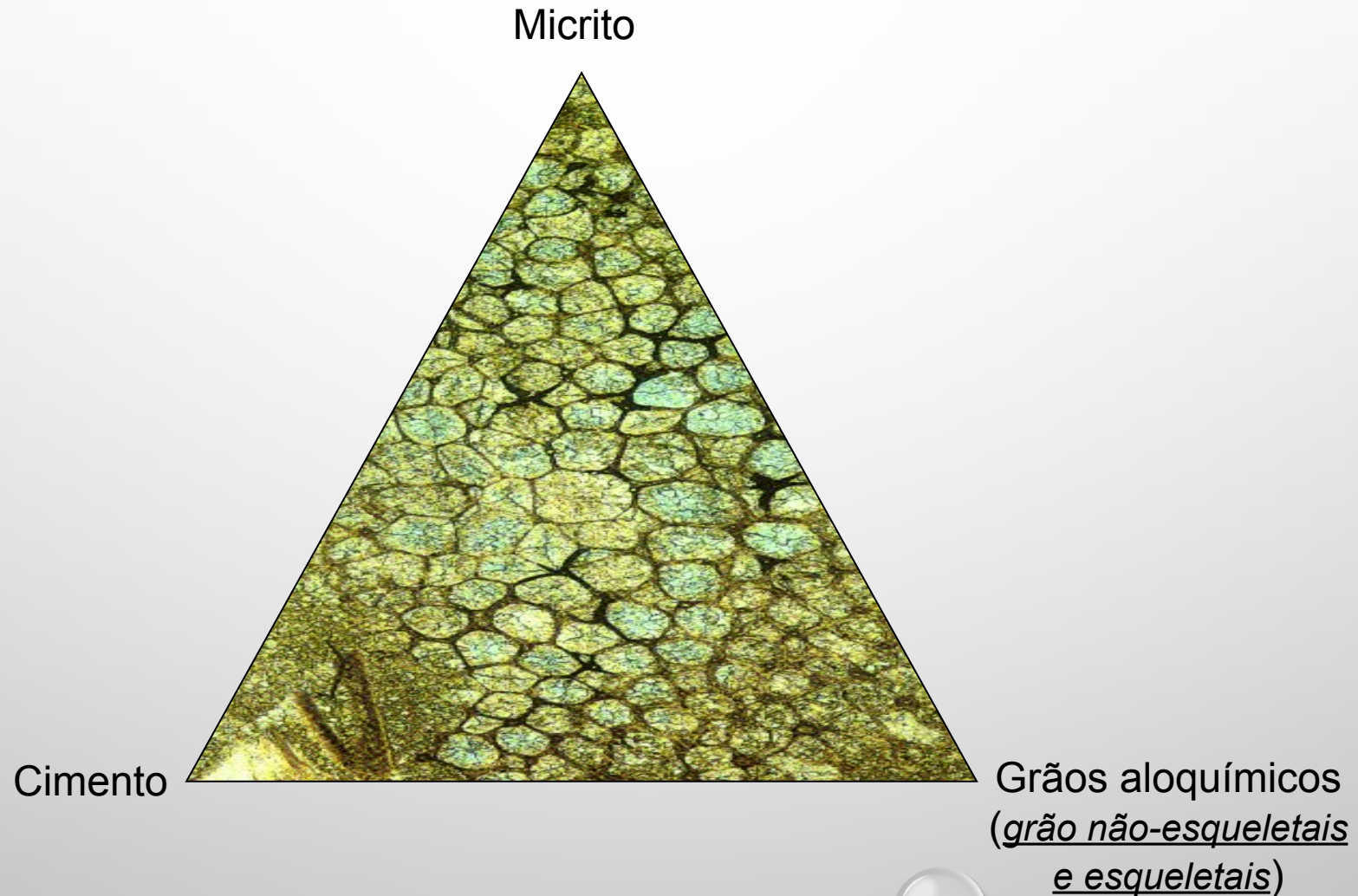
FATORES CONTROLADORES DA PRECIPITAÇÃO DE CaCO_3

- 1) BIOLOGIA DO ORGANISMO
- 2) CLIMA
- 3) OCEANOGRAFIA
- 4) PENETRAÇÃO DA LUZ
- 5) TEMPERATURA DA ÁGUA



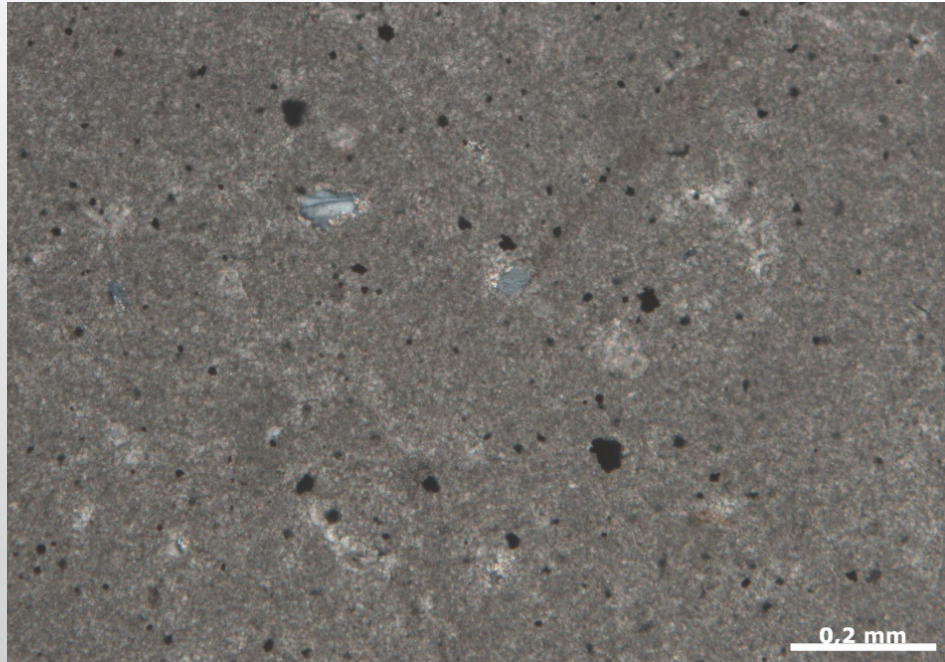
- 6) Circulação da água
- 7) Oxigenação
- 8) Salinidade
- 9) Tectônica

Constituintes Básicos das Rochas carbonáticas



Micrito

Lama carbonática (cristais de 1 a 4 μ m);



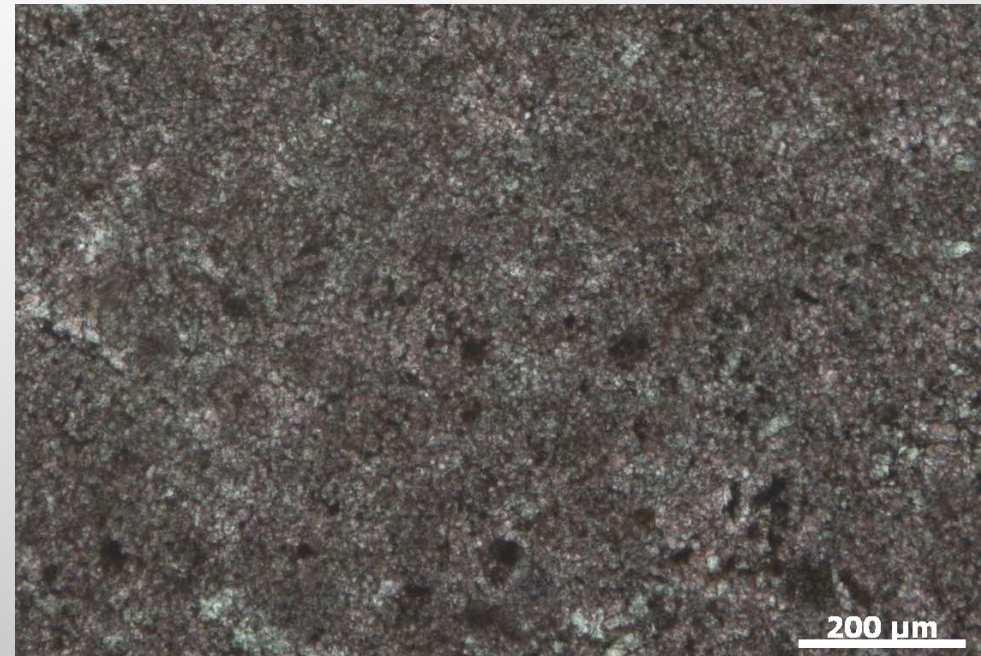
Subtranslúcido a quase opaco;

Textura afanítica e cor cinza a quase preta.

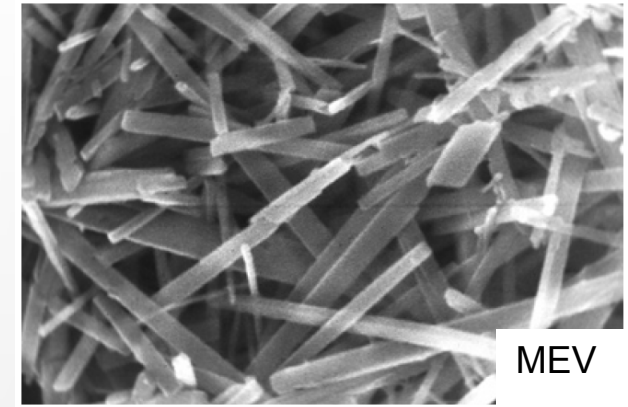


*Calcita, calcita-mg ou dolomita.

→ Tingimento: alizarina v. s + solução de $K_4[Fe(CN)_6]$



Aragonita



CIMENTO

Cristais maiores que $10\mu\text{m}$

Transparentes

Ocorre entre grãos ou preenchendo poros

Textura variável

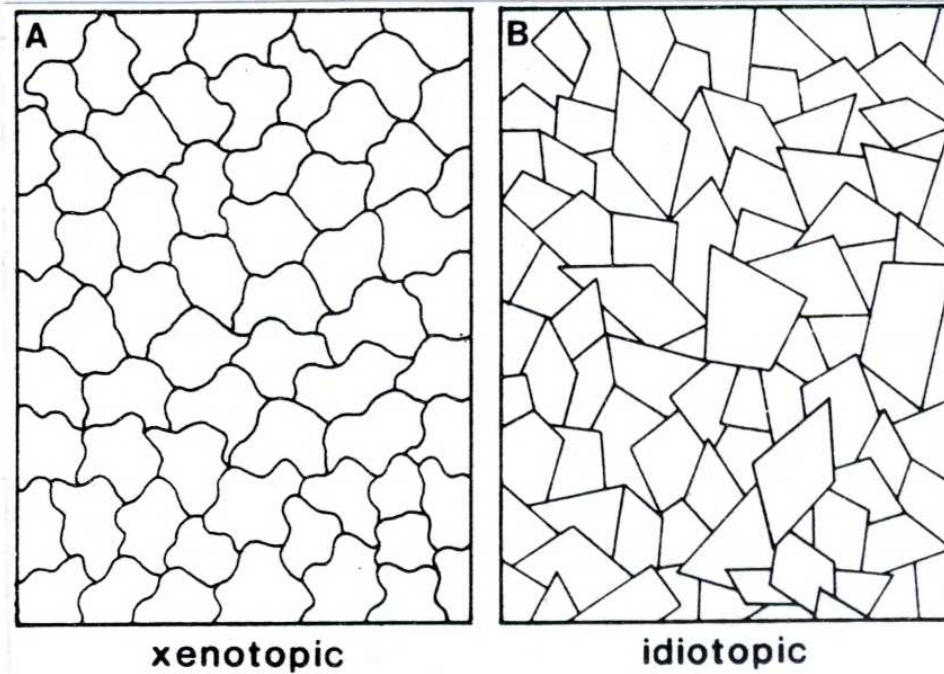
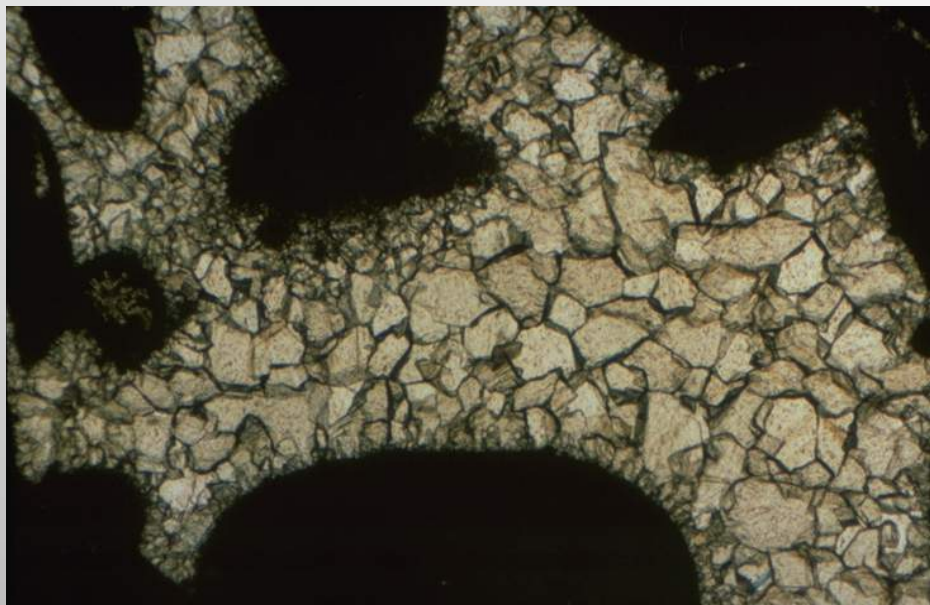
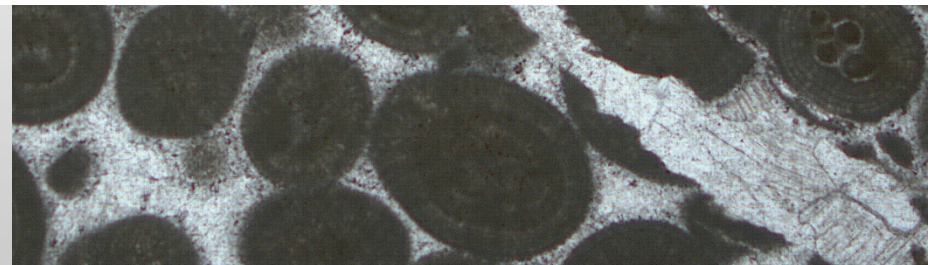


Fig. 4.61 Dolomite textures. A, Idiotoxic. B, Xenotopic.



ALOQUÍMICOS

- LITOCLASTOS
 - INTRACLASTOS
 - EXTRACLASTOS
- OÓIDES E PISÓIDES
- ONCOIDES
- PELOIDES
- BIOCLASTOS

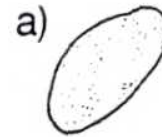
Aggregate

e.g.

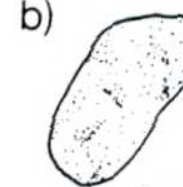


a collection of grains
cemented together

Peloid – composed of micrite



a pellet, typically
0.1–0.5 mm
diameter



amorphous grain,
many are micritized
skeletal grains

Ooid



← diameter →
typically
0.2–0.5 mm

concentric lamellae

micritized lamella

nucleus, skeletal fragment
or quartz grain

tangential aragonite needles
in most modern ooids

radial fibrous calcite in
most ancient ooids

superficial ooid
–single lamella



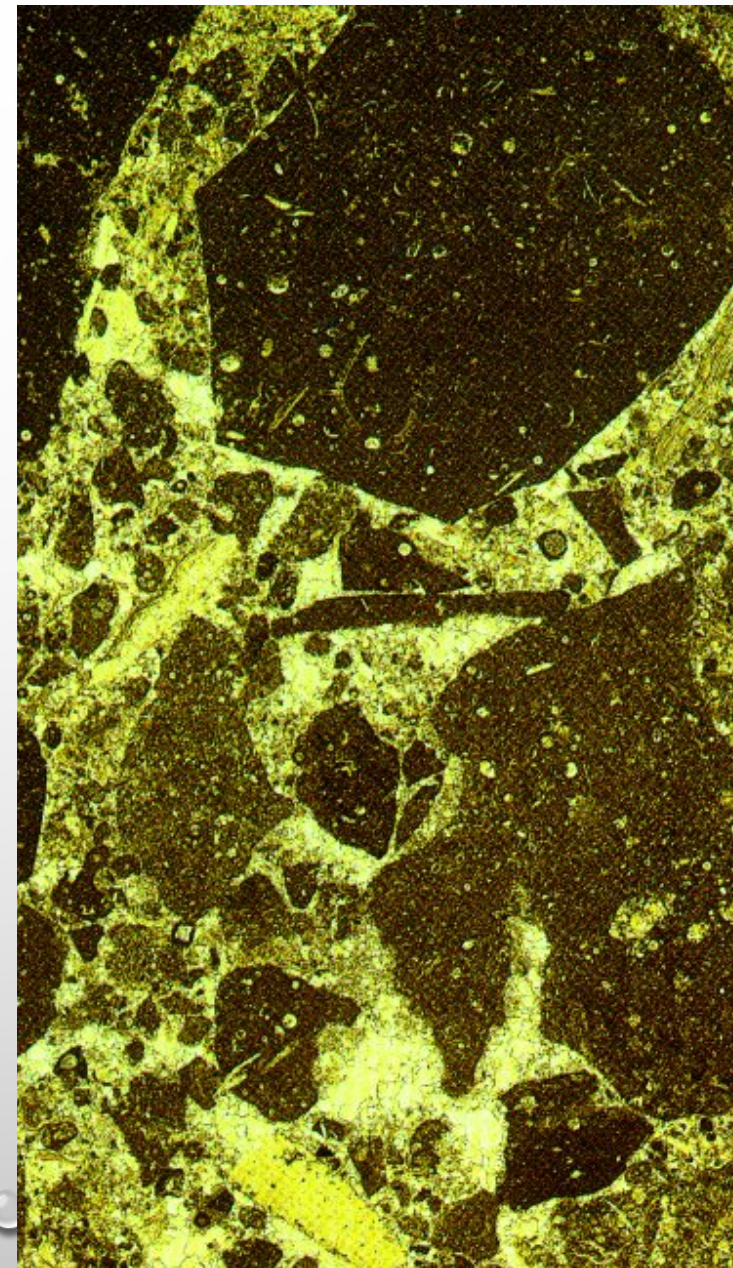
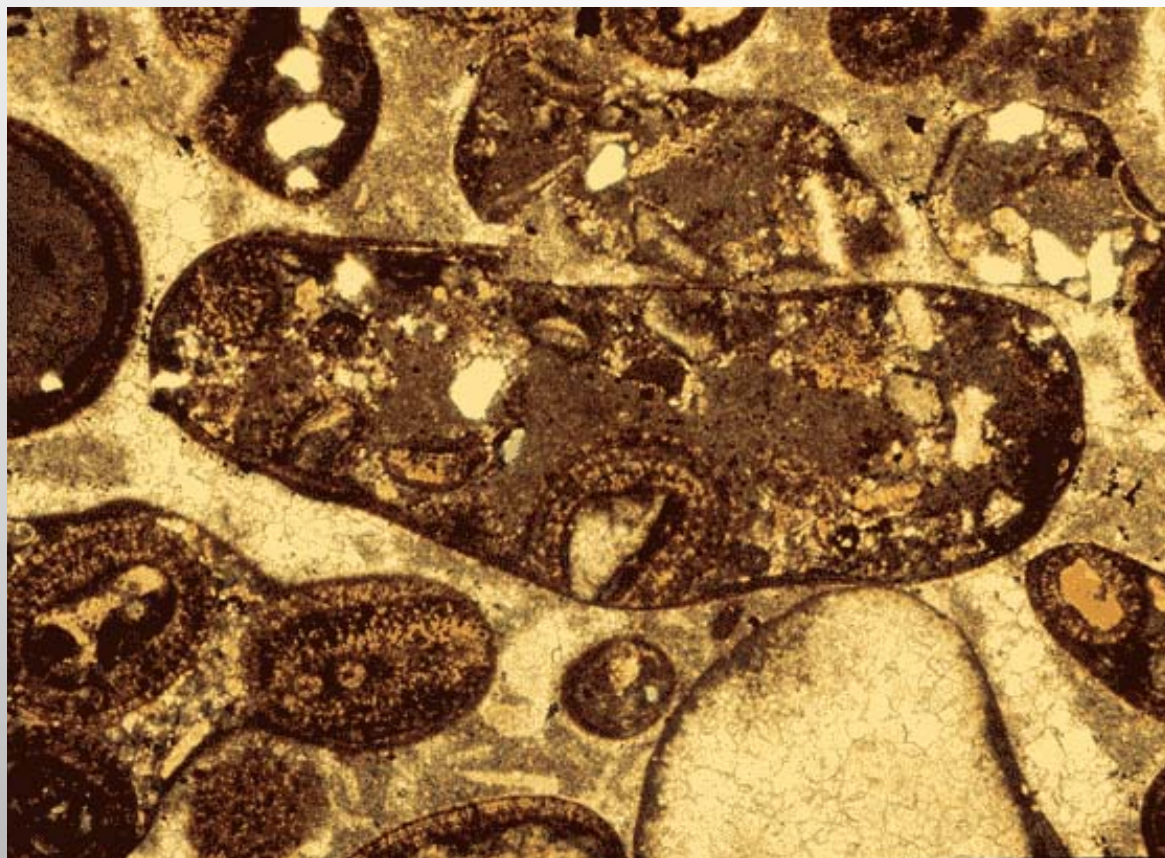
composite ooid



LITOCLASTOS

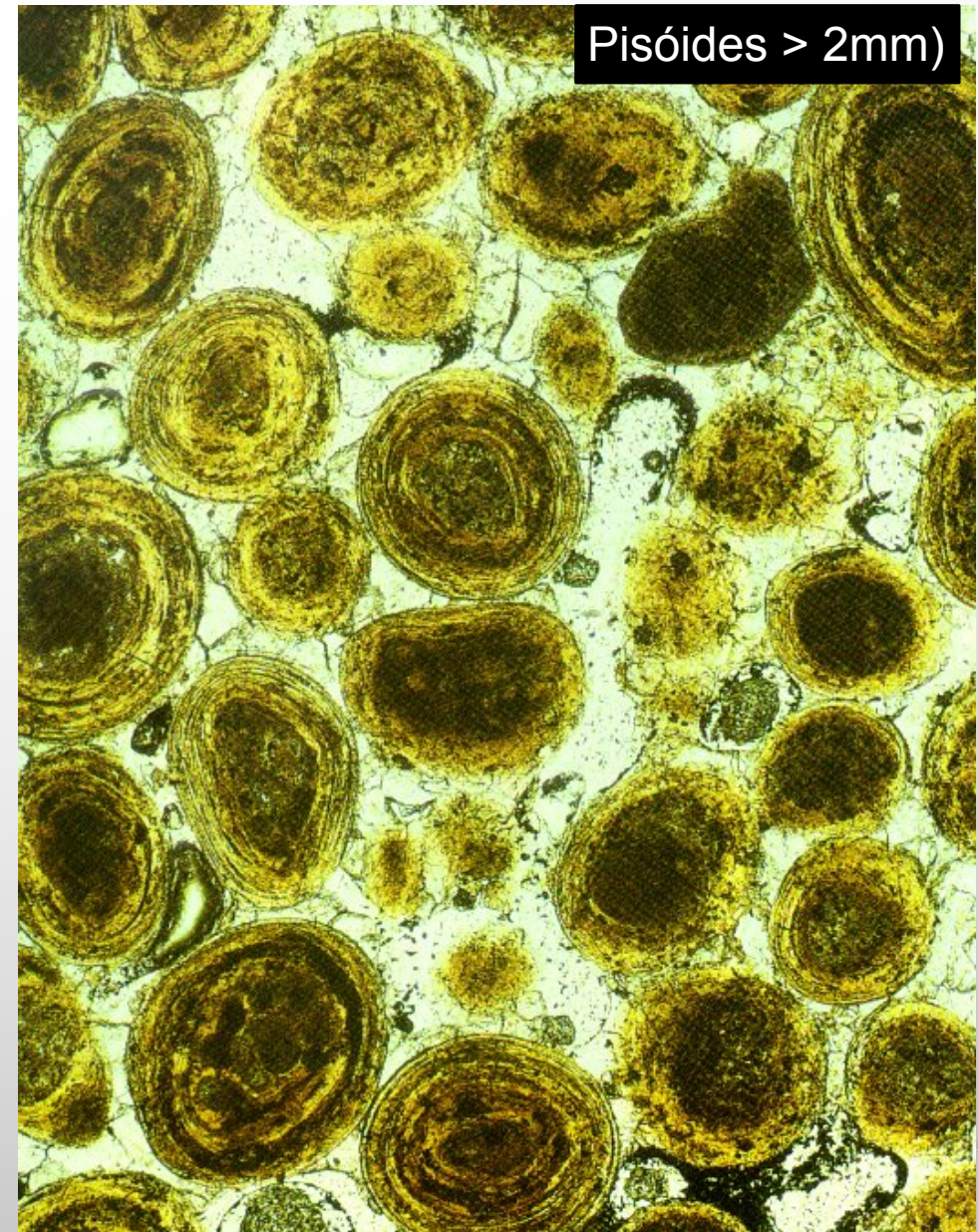
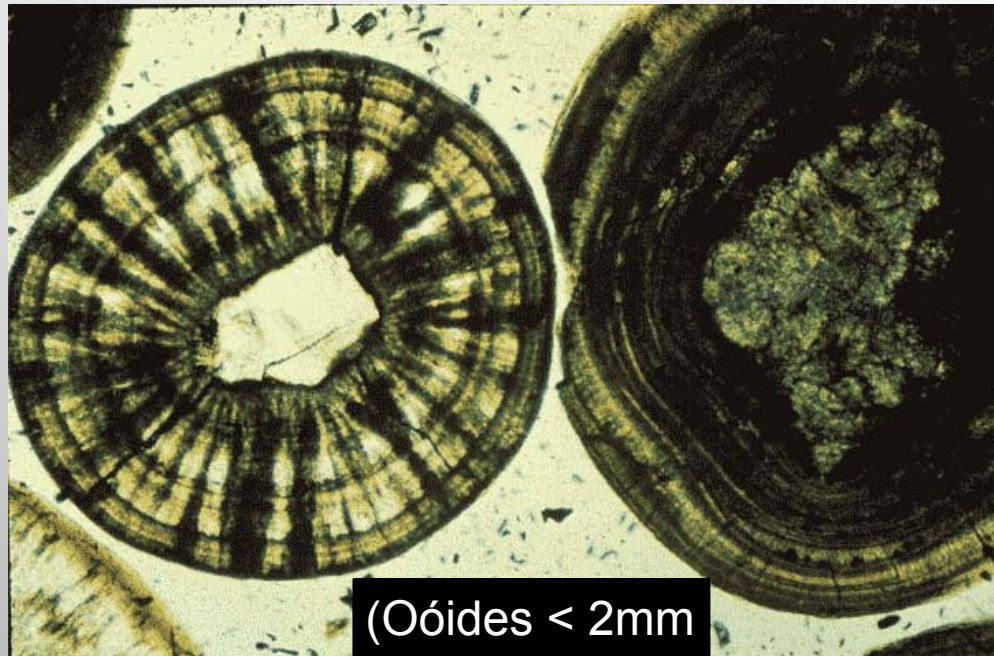
Fragmentos de rochas carbonáticas

- Extraclastos – derivados de fora da bacia
- Intraclastos – derivados de dentro da bacia



OÓIDES E PISÓIDES

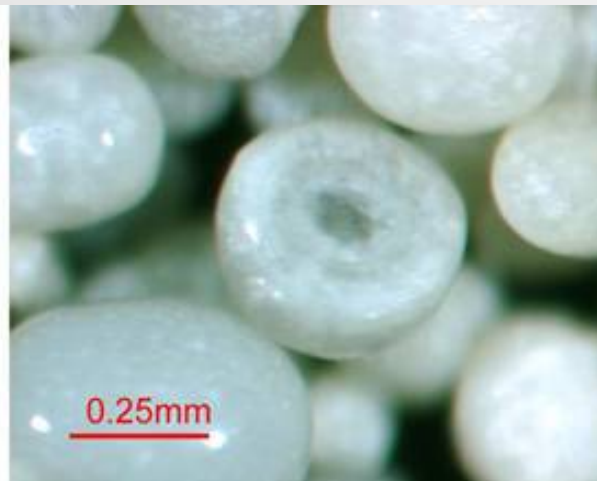
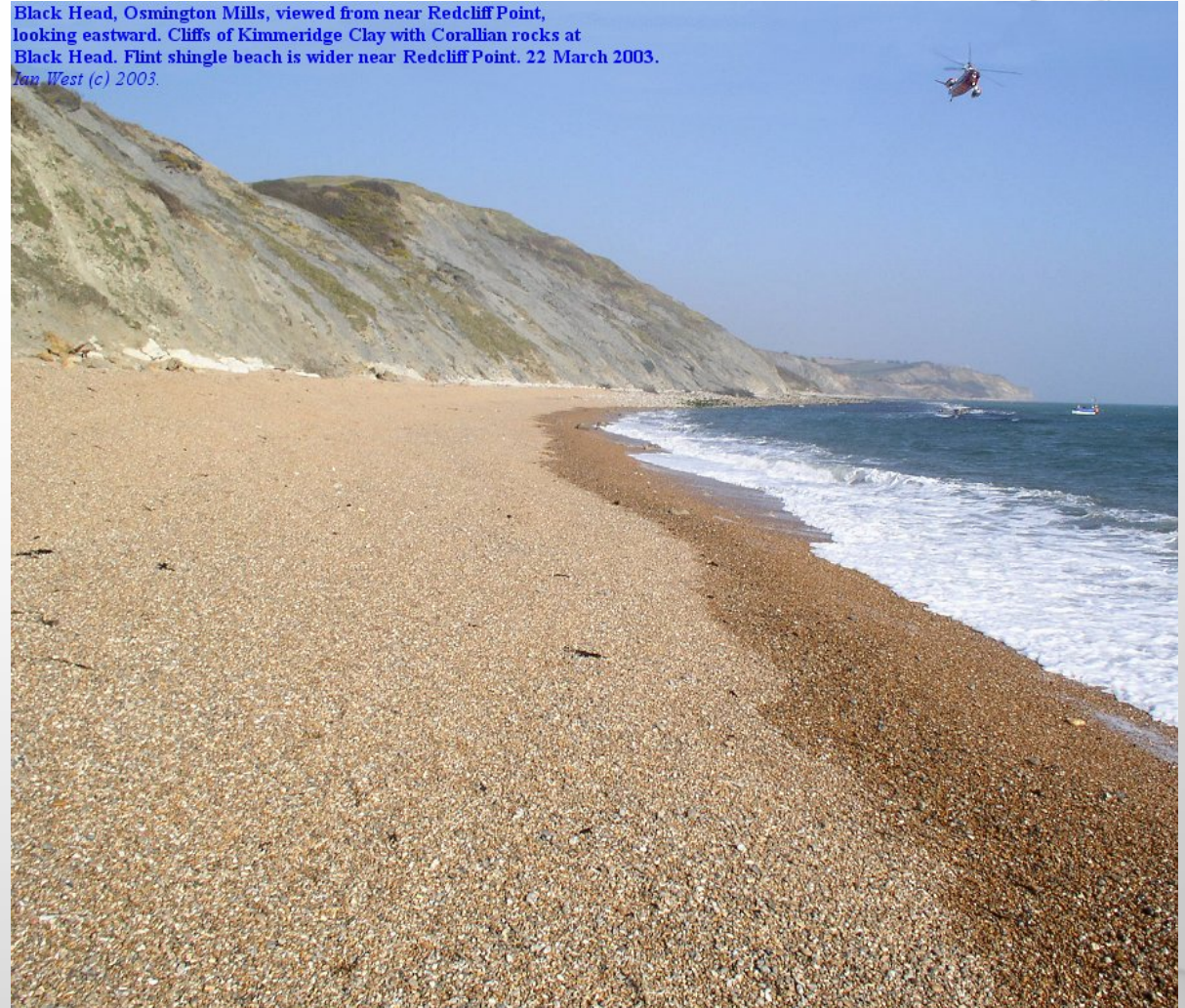
São grãos envelopados esféricos a elipsoidais com núcleo circundado por córtex, cuja a parte mais exterior é laminada ligeiramente concêntrica. Eventualmente, também apresenta estrutura radial.



Praias Oolíticas

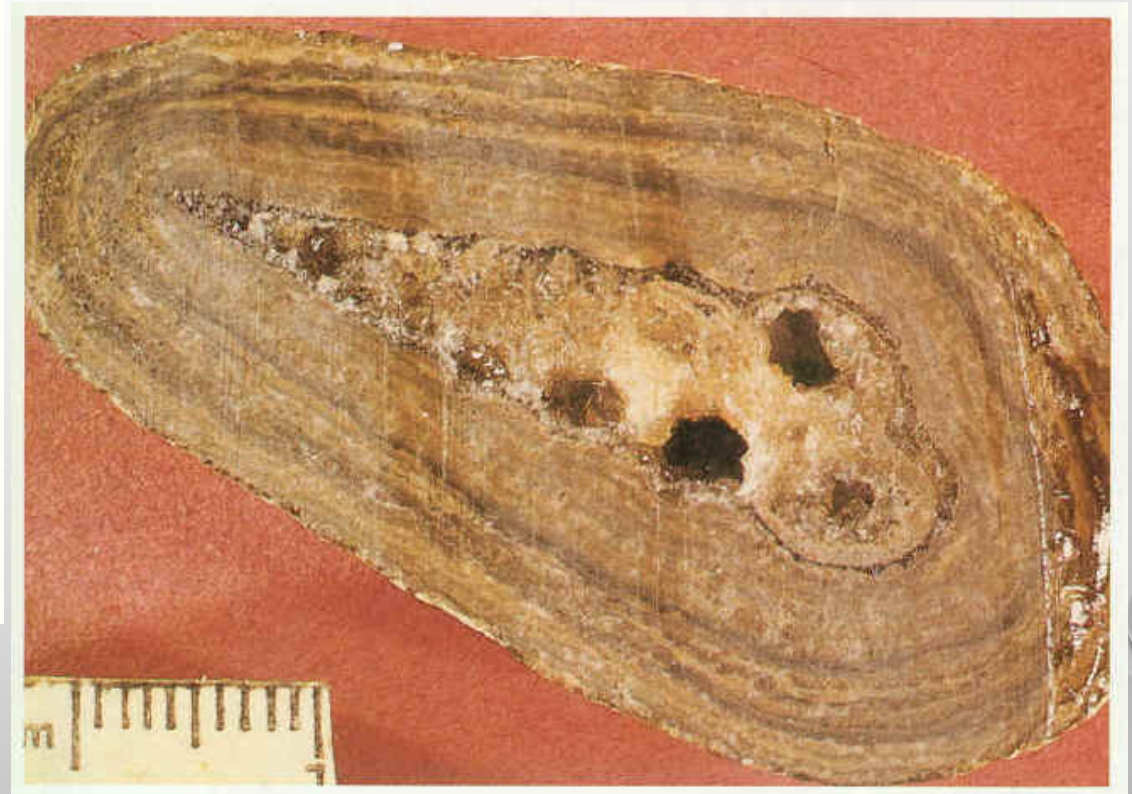
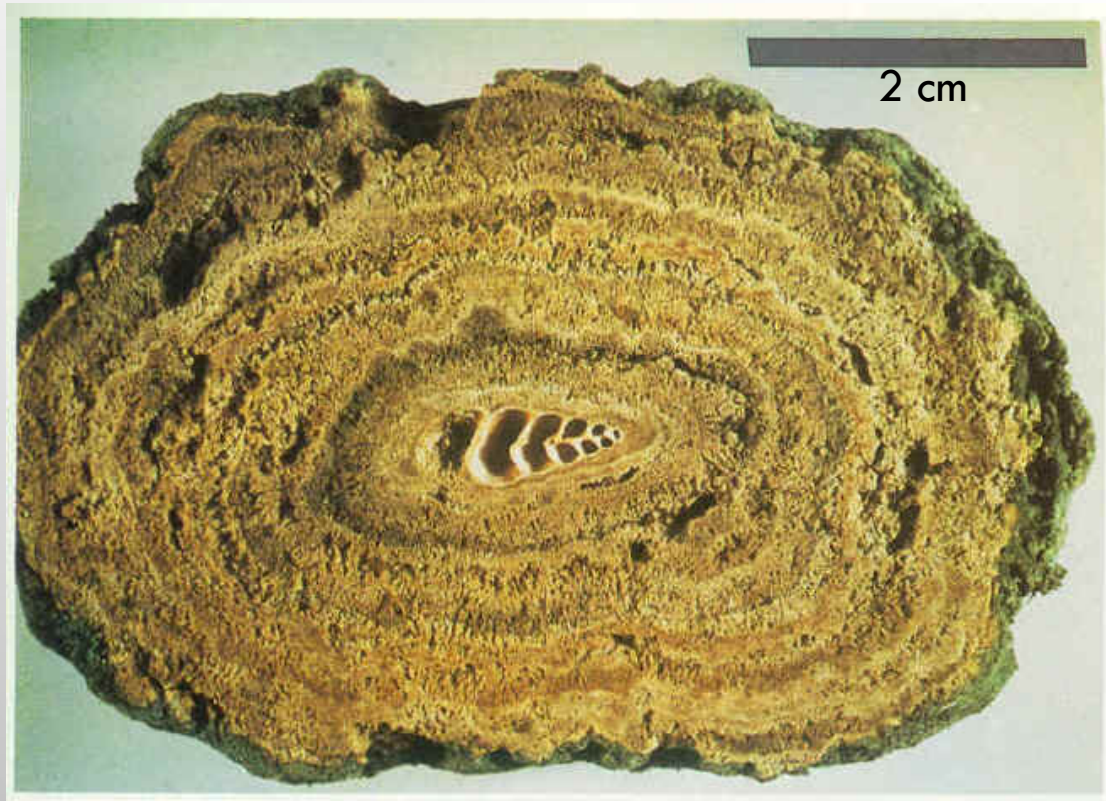


Black Head, Osmington Mills, viewed from near Redcliff Point, looking eastward. Cliffs of Kimmeridge Clay with Corallian rocks at Black Head. Flint shingle beach is wider near Redcliff Point. 22 March 2003. *Jan West (c) 2003.*



ONCÓIDES

Classificação mais genética do que descritiva: implica em origem biogênica do grão envolopado. A laminação é **MAIS** regular do que aquela em oóides e pisóides e, em geral, são mais facilmente perceptíveis em amostra de mão do que ao microscópio.



PELOIDES OU PELLETS

Grãos carbonáticos microcristalinos sem estrutura interna

Tamanho: 0.03-0.1mm

Pellets fecais

Textura Grumosa

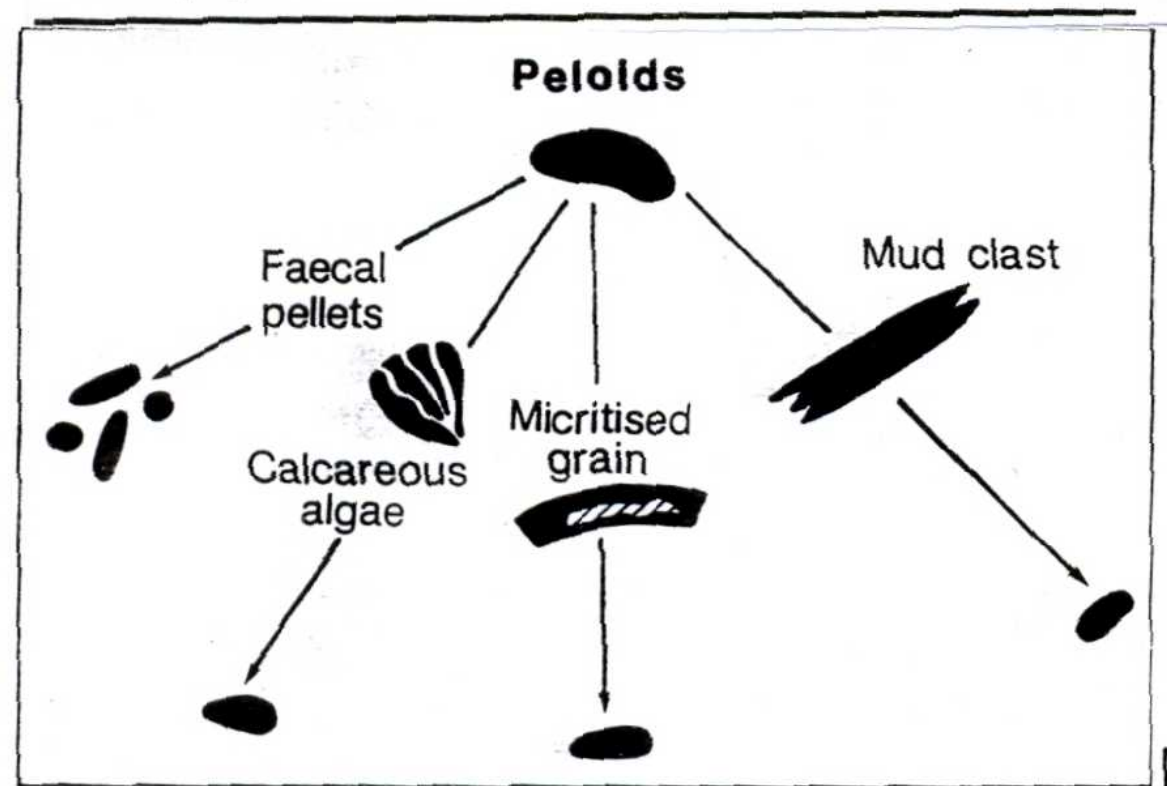
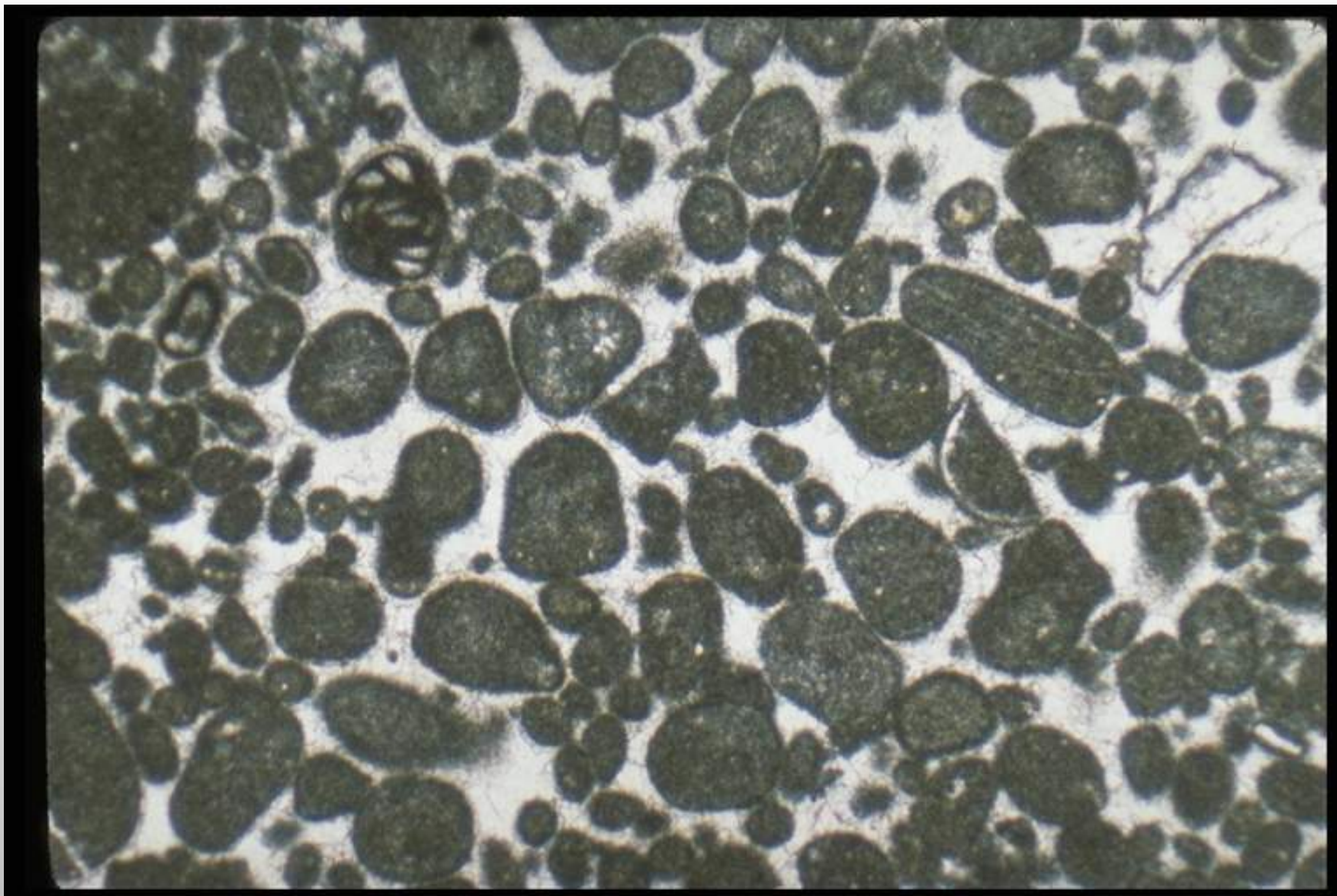


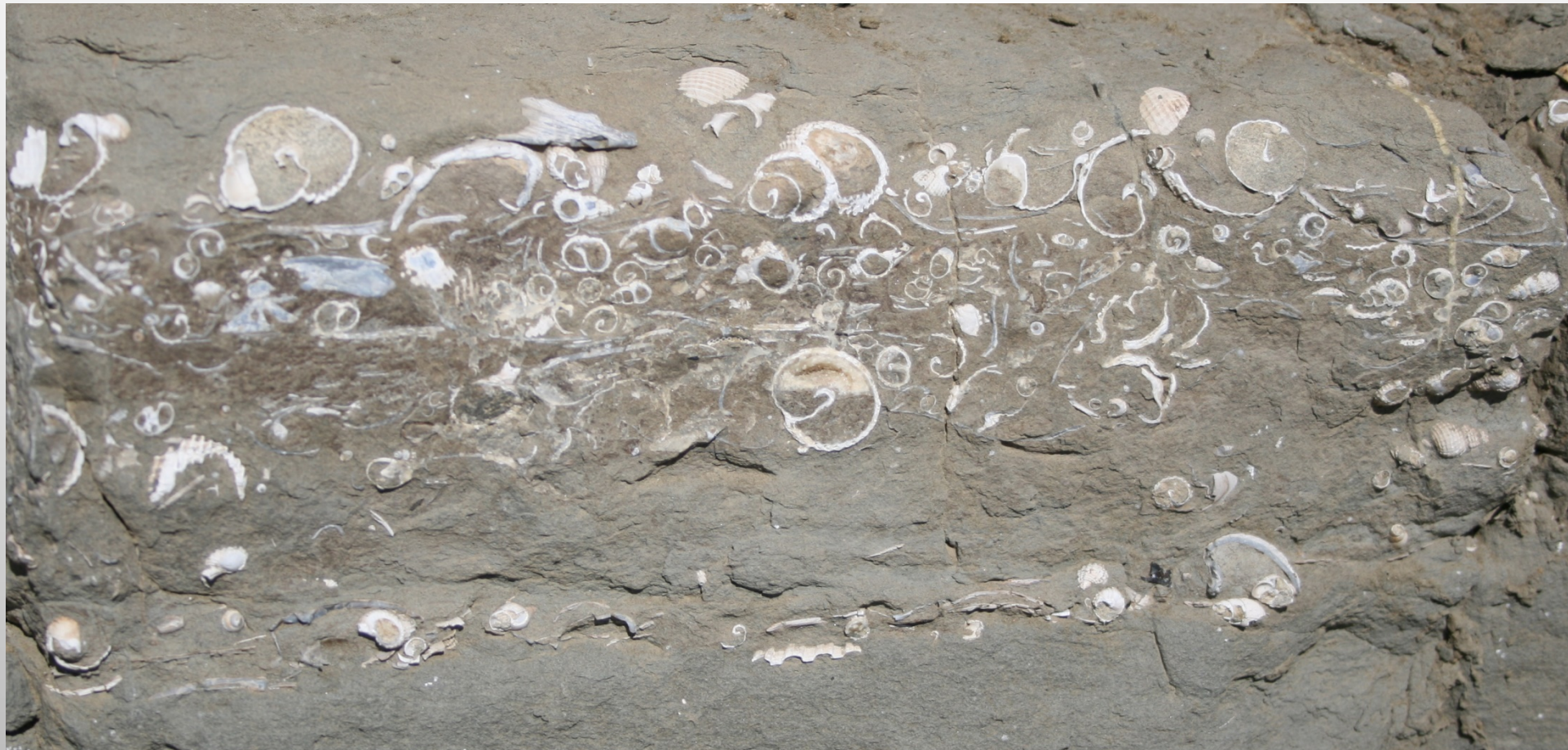
Fig. 1.7 *Origins of peloids.*

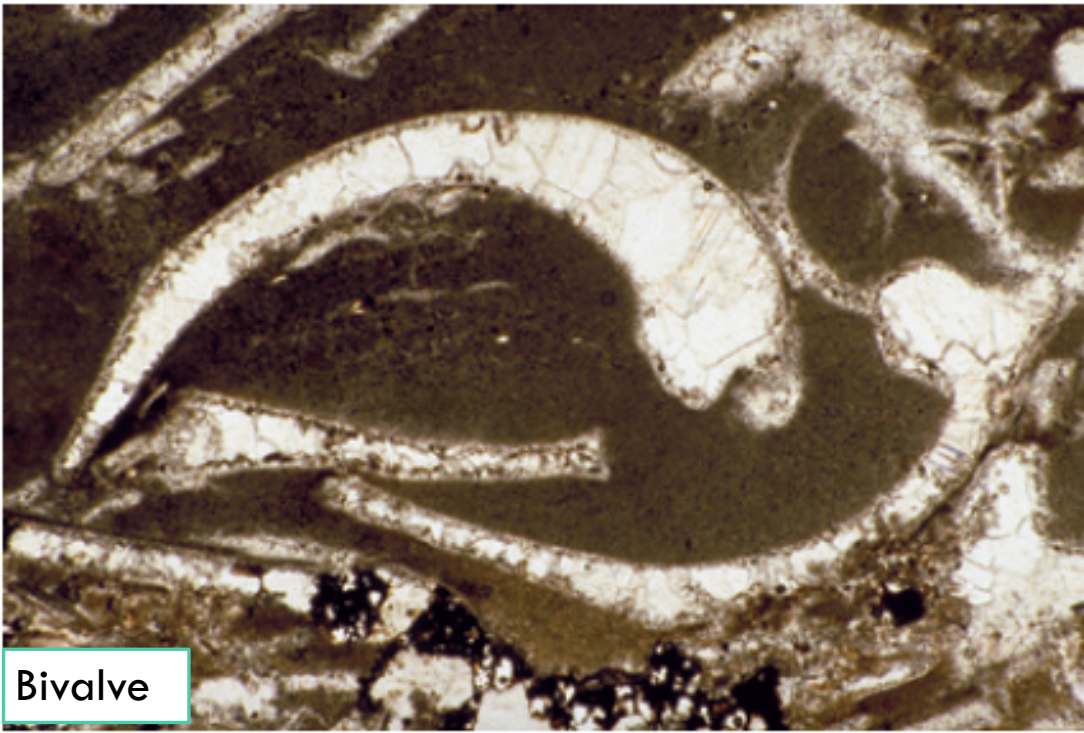
PELOIDES OU PELLETS



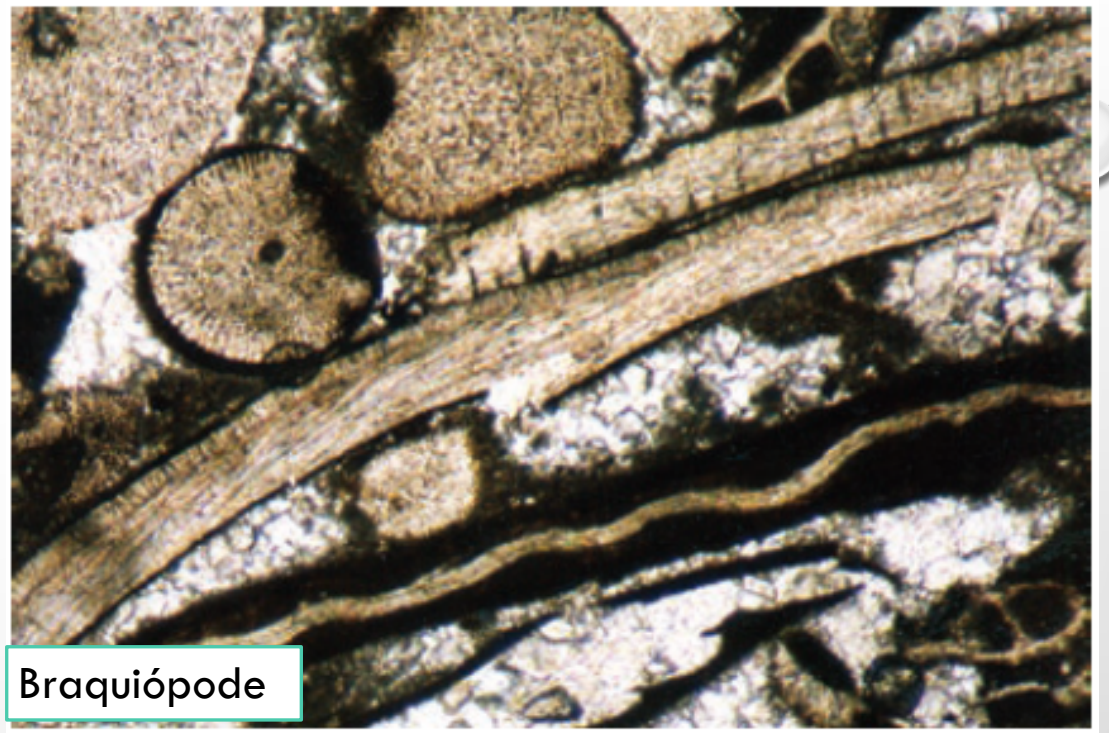
BIOCLASTOS

Os bioclastos englobam todos os fósseis de estruturas calcárias de organismos ou fragmentos destas estruturas, os diferentes grupos, gêneros e espécies estão restritos a determinados ambientes de formação.





Bivalve

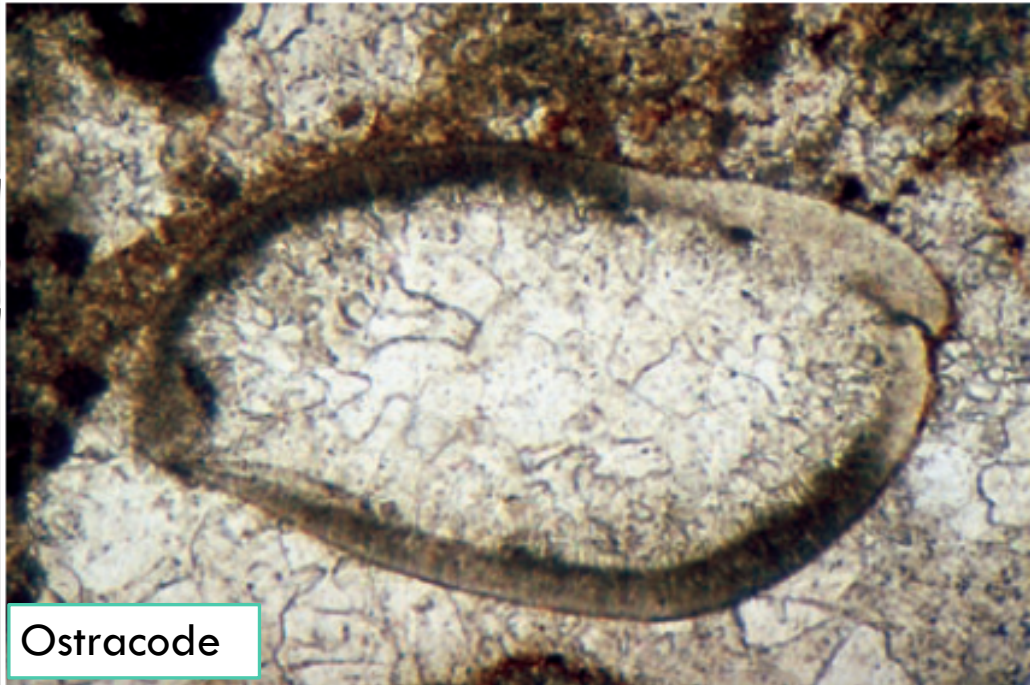


Braquiópode

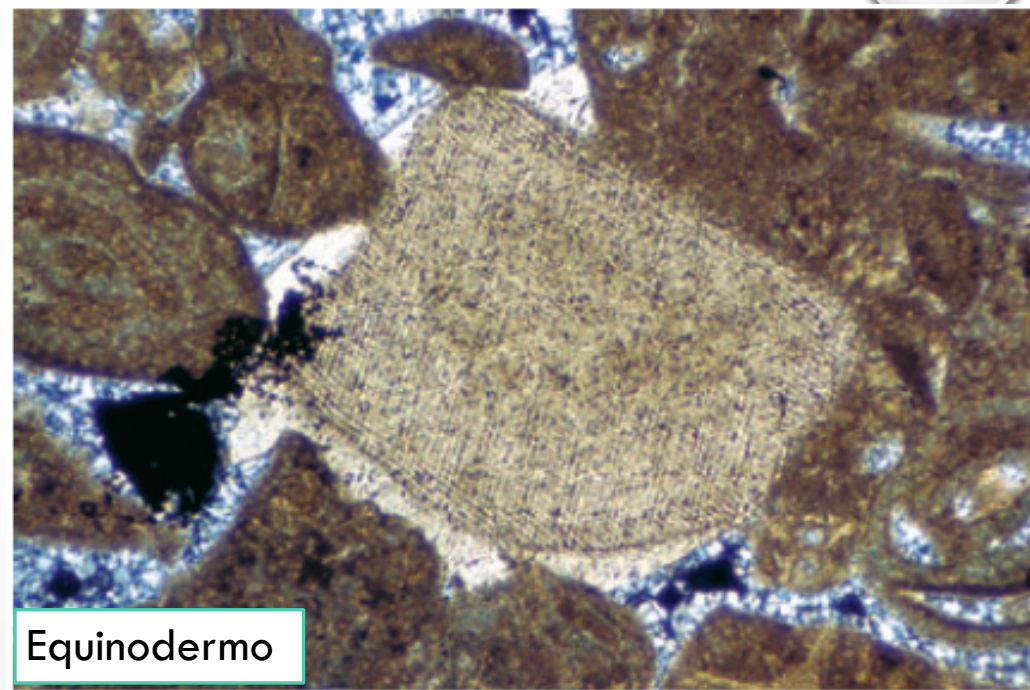


Gastropode

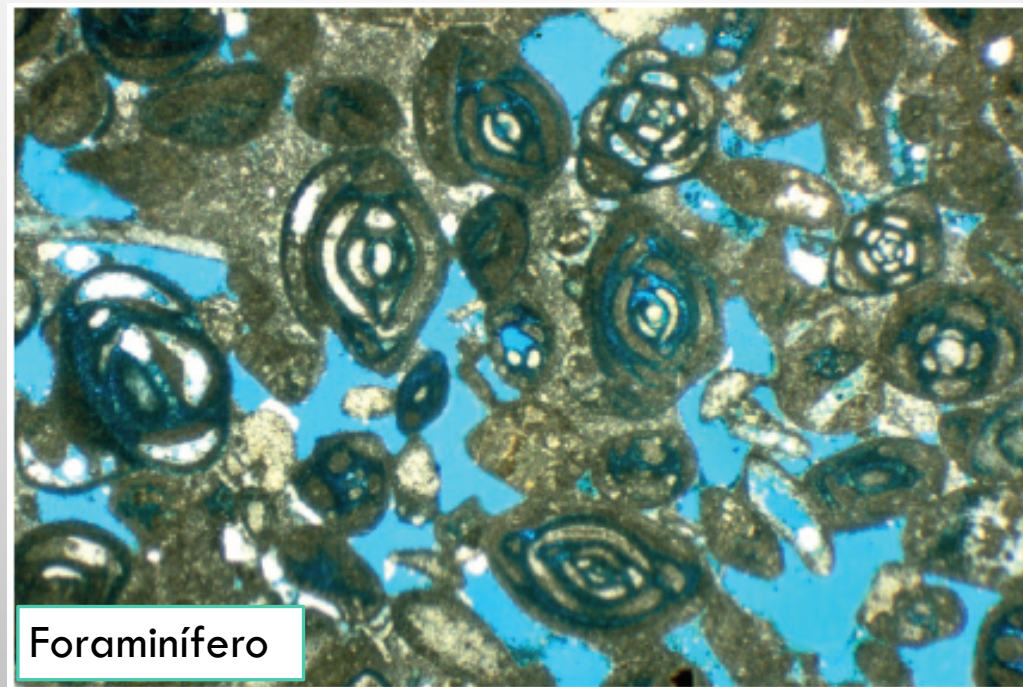
Peter A. Scholle, 1978



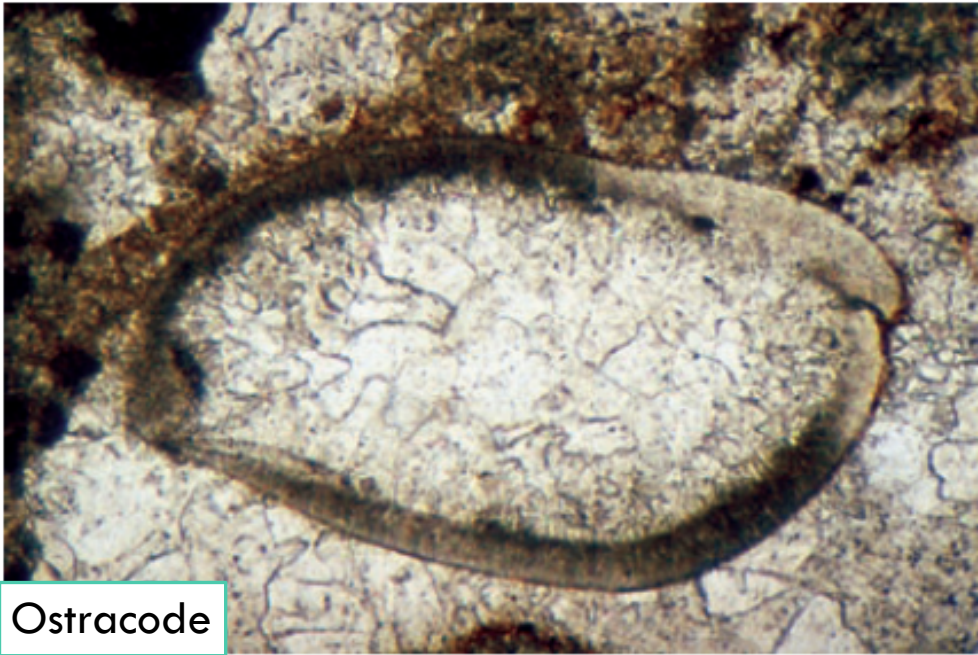
Ostracode



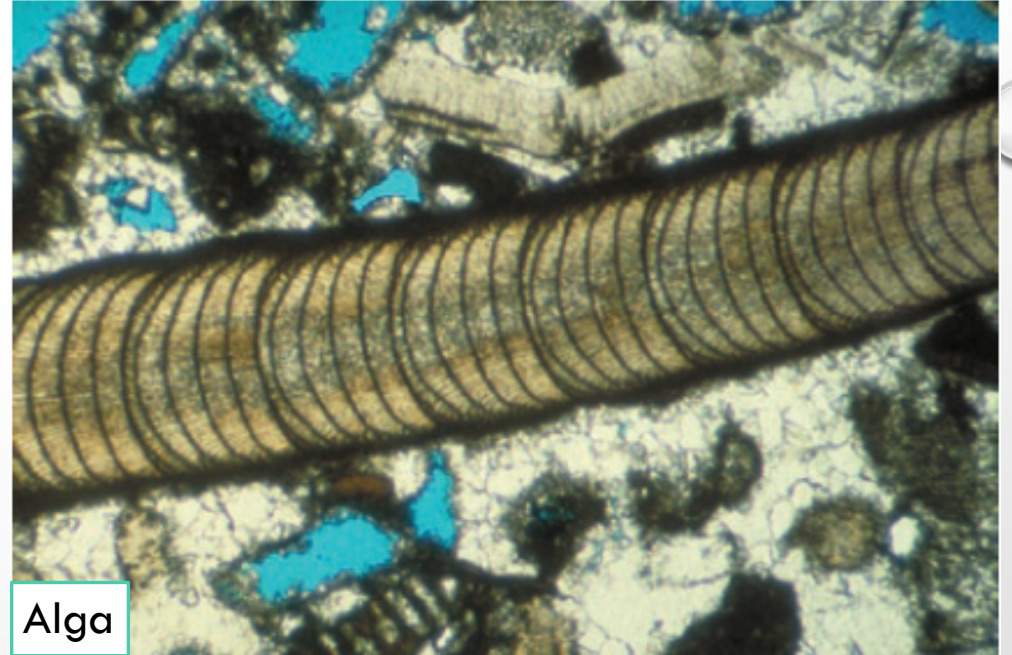
Equinodermo



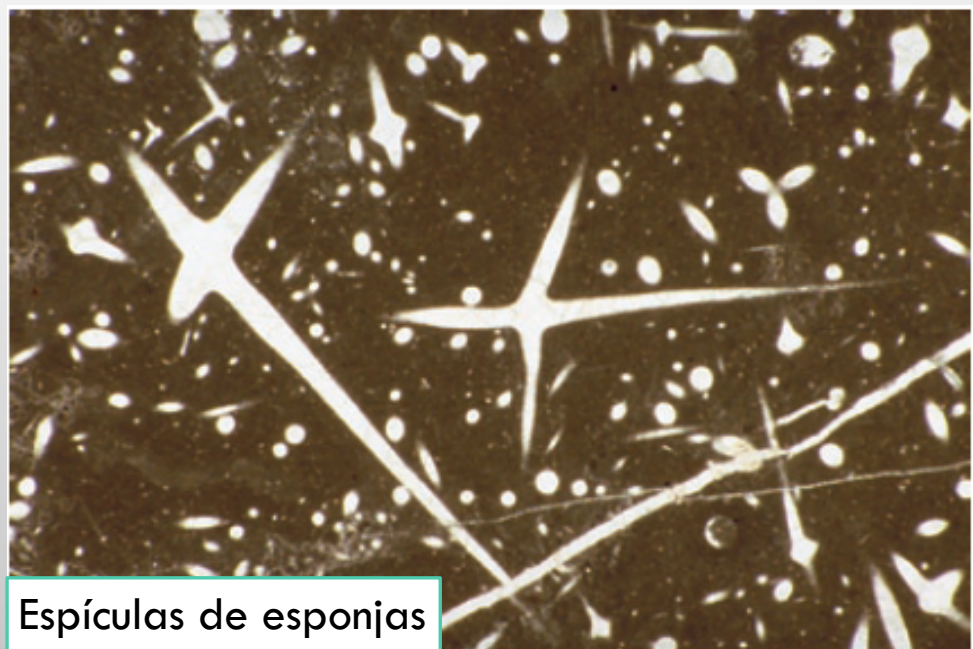
Foraminífero



Ostracode



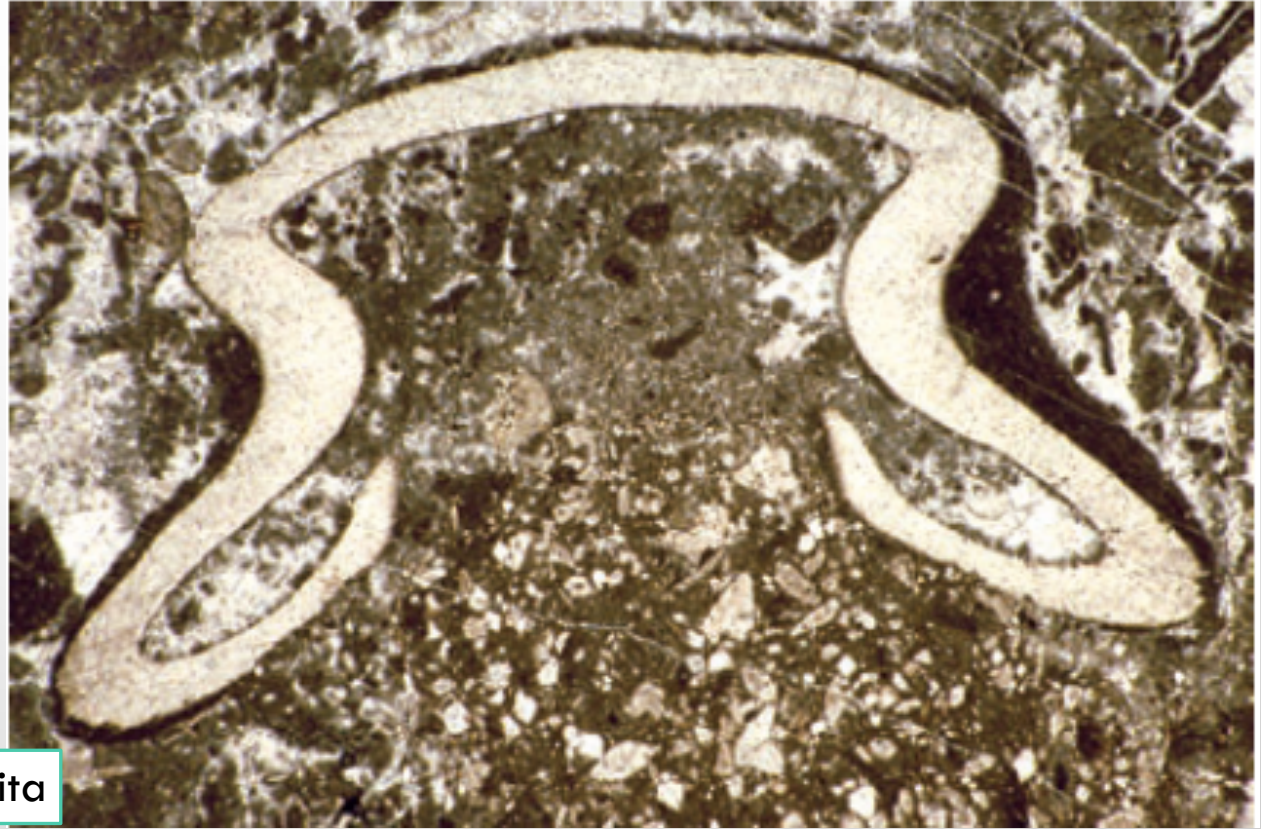
Alga



Espículas de esponjas



Tilobita



Classificação das rochas carbonáticas

PROBLEMÁTICA NA DESCRIÇÃO:

Os principais grãos constituintes nem sempre são distinguíveis em amostras de mão.

A grande maioria das rochas carbonáticas só podem ser definidos a partir da análises de Seções ou lâminas delgadas

A classificação está baseada no proporção relativa de cimento espático e micrito presentes na seção delgada, acompanhada de um prefixo relativo ao componente aloquímico mais abundante. Por exemplo: Intraesparito – se refere a uma rocha livre de Calcita espática e cujos intraclastos são os grãos mais abundantes.

Ooesparito
 Bioesparito
 Pelesparito

Oomicrito
 Biomicrito
 Pelmicrito

Principal grains in limestone	Limestone types	
	Cemented by sparite	With a micrite matrix
Skeletal grains (bioclasts)	Biosparite	Biomicrite
Ooids	Oosparite	Oomicrite
Peloids	Pelsparite	Pelmicrite
Intraclasts	Intrasparite	Intramicrite
Limestone formed in situ	Biolithite	Fenestral limestone-dismicrite

Proporção relativa de cimento espático e micrito.

Empacotamento

Arredondamento

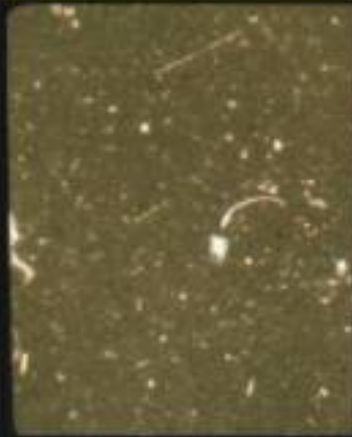
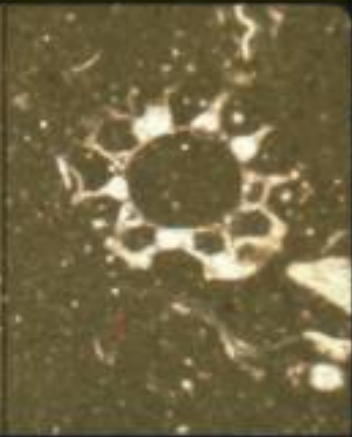

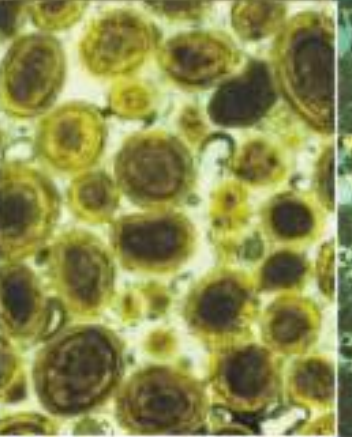
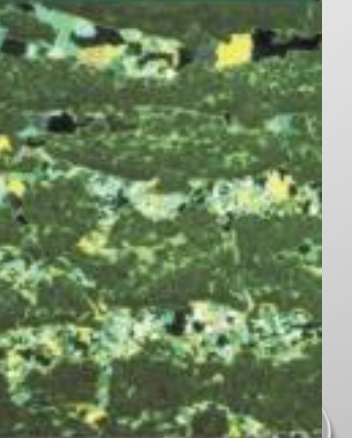
PERCENT GRAINS	OVER 2/3 LIME MUD MATRIX				SUB-EQUAL SPAR & LIME MUD	OVER 2/3 SPAR CEMENT		
	0-1%	1-10%	10-50%	OVER 50%		SORT-ING POOR	SORT-ING GOOD	ROUND-ED & ABRA-DED
REPRESENTATIVE ROCK TERMS	MICRITE & DISMICRITE	FOSSILIFEROUS MICRITE	SPARSE BIOMICRITE	PACKED BIOMICRITE	POORLY WASHED BIOSPARITE	UNSORTED BIOSPARITE	SORTED BIOSPARITE	ROUNDED BIOSPARITE
	LIME MUD MATRIX				SPARRY CALCITE CEMENT			

FOLK, 1959

Proporção relativa de cimento espático e micrito.

Empacotamento

Arredondamento

Os componentes não eram ligados organicamente durante a deposição				Compo- nentes ligados organica- mente durante a deposição
presença de lama carbonática			ausência de lama	
lama >> grãos		grãos>>lama		
< 10% aloquímicos	> 10% aloquímicos			
MUDSTONE	WACKESTONE	PACKSTONE	GRAINSTONE	BOUNDSTONE
				

Dunham, 1962

Também baseia-se na proporção relativa de cimento espático e micrito presentes na amostra. Entretanto, é mais simples e detém alguma semelhança com a classificação de arenitos.

EMBRY & KLOVAN (1971): Modificaram a classificação de Dunham para incluir organismos estromatolíticos e coralinos e carbonatos com mais de 2mm de tamanho.

Original Components Not Organically Bound During Deposition		Original Components Organically Bound During Deposition		
> 10% grains >2 mm		Organisms acted as baffles	Organisms encrusted and bound	Organisms built a rigid framework
Matrix-supported	Supported by components larger than 2 mm			
Floatstone	Rudstone	Bafflestone	Bindstone	Framestone

Depositional texture recognizable										Depositional texture not recognizable
Original components not bound together during deposition					Original components organically bound during deposition					
Contains mud (clay and fine silt-size carbonate)			Lacks mud and is grain-supported	> 10% grains >2 mm		Boundstone	By organisms which act as baffles	By organisms which encrust and bind	By organisms which build a rigid framework	Crystalline
Mud-supported		Grain-supported		Matrix-supported	Supported by >2mm component					
Less than 10% grains	More than 10% grains									
Mudstone	Wackestone	Packstone	Grainstone	Floatstone	Rudstone	Boundstone	Bafflestone	Bindstone	Framestone	Crystalline

WRIGHT (1992)

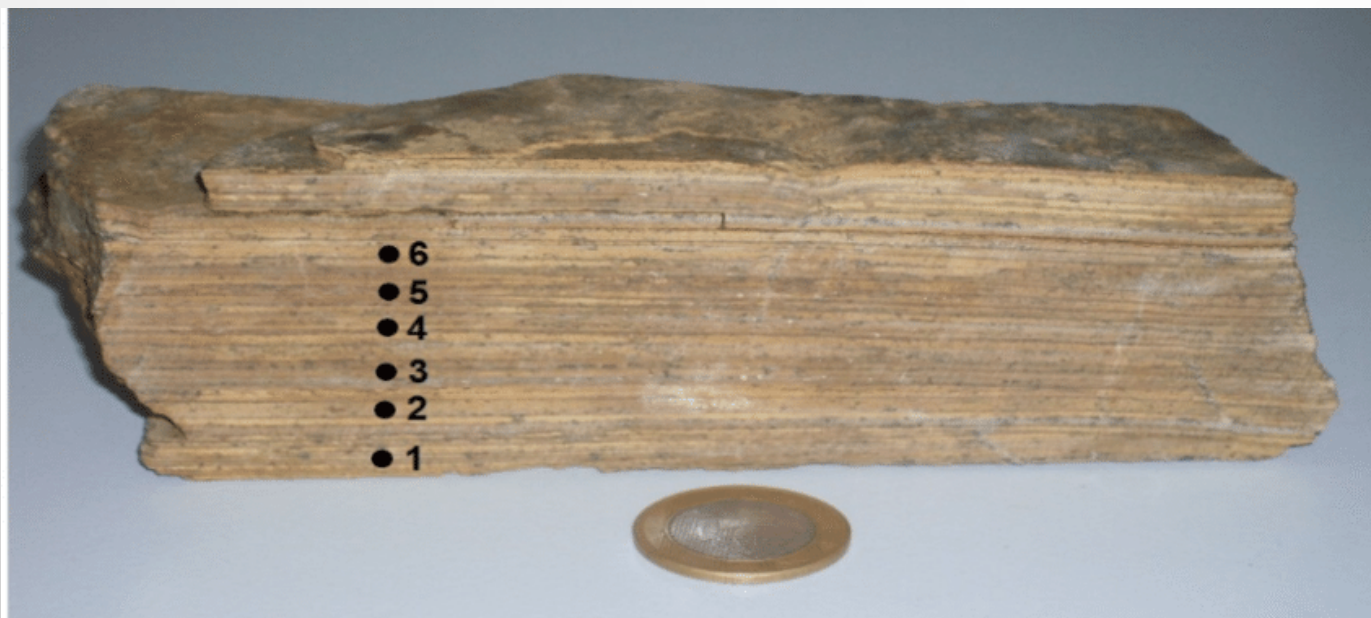
EXERCÍCIOS

The page features a light gray gradient background. The word "EXERCÍCIOS" is centered in a bold, black, sans-serif font. The corners of the page are decorated with several realistic water droplets of varying sizes, each with a soft shadow and a highlight, giving them a three-dimensional appearance.

AMBIENTES DEPOSICIONAIS DAS ROCHAS CARBONÁTICAS

- CARBONATOS NÃO MARINHOS E MARINHOS
- NÃO-MARINHOS
 - AMBIENTE LACUSTRE
 - CARBONATOS PEDOGÊNICOS
- MARINHOS
 - PLATAFORMAS CARBONÁTICAS

- AMBIENTE LACUSTRE:
- Deposição por precipitação inorgânica, sedimentação microbial/algalica e areias esqueléticas.



CARACTERISTICA: LAMINAÇÃO RITMICA POR PARES COMPOSTA POR PARES DE CARBONATO ARGILA/MATERIA OGÂNICA

Evaporação mais significativa: lagos salinos com formação de depósitos evaporíticos (sais)



Figura 3 – (C) Acúmulo de cristais de halita com matéria orgânica, Salinas da Lagoa de Araruama, RJ.

• CARBONATOS PEDOGÊNICOS

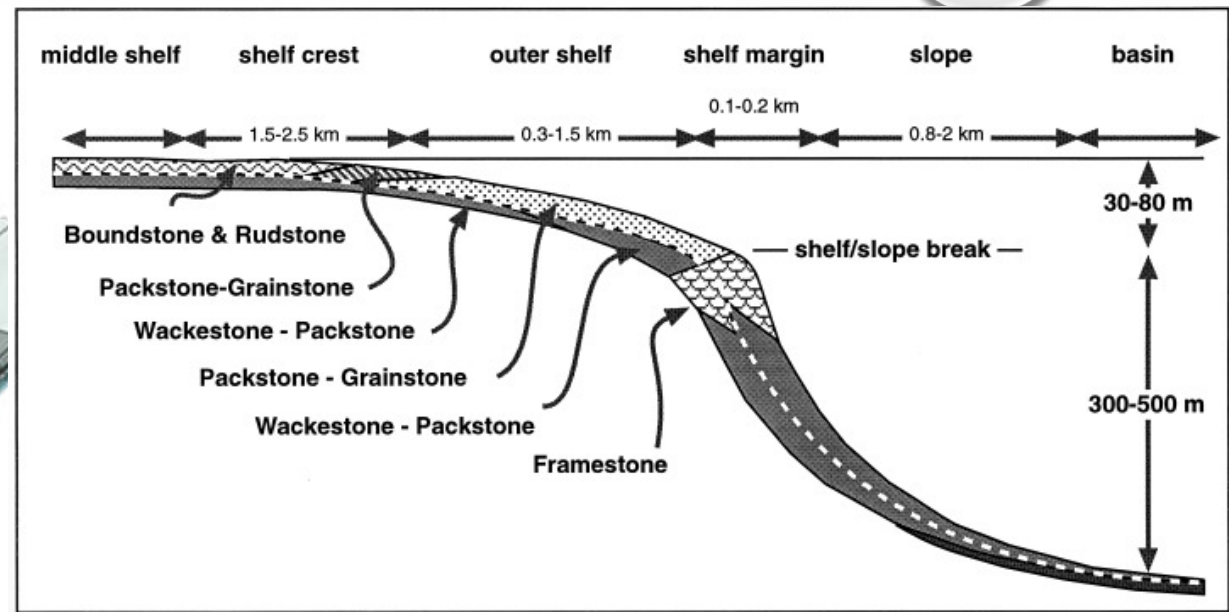
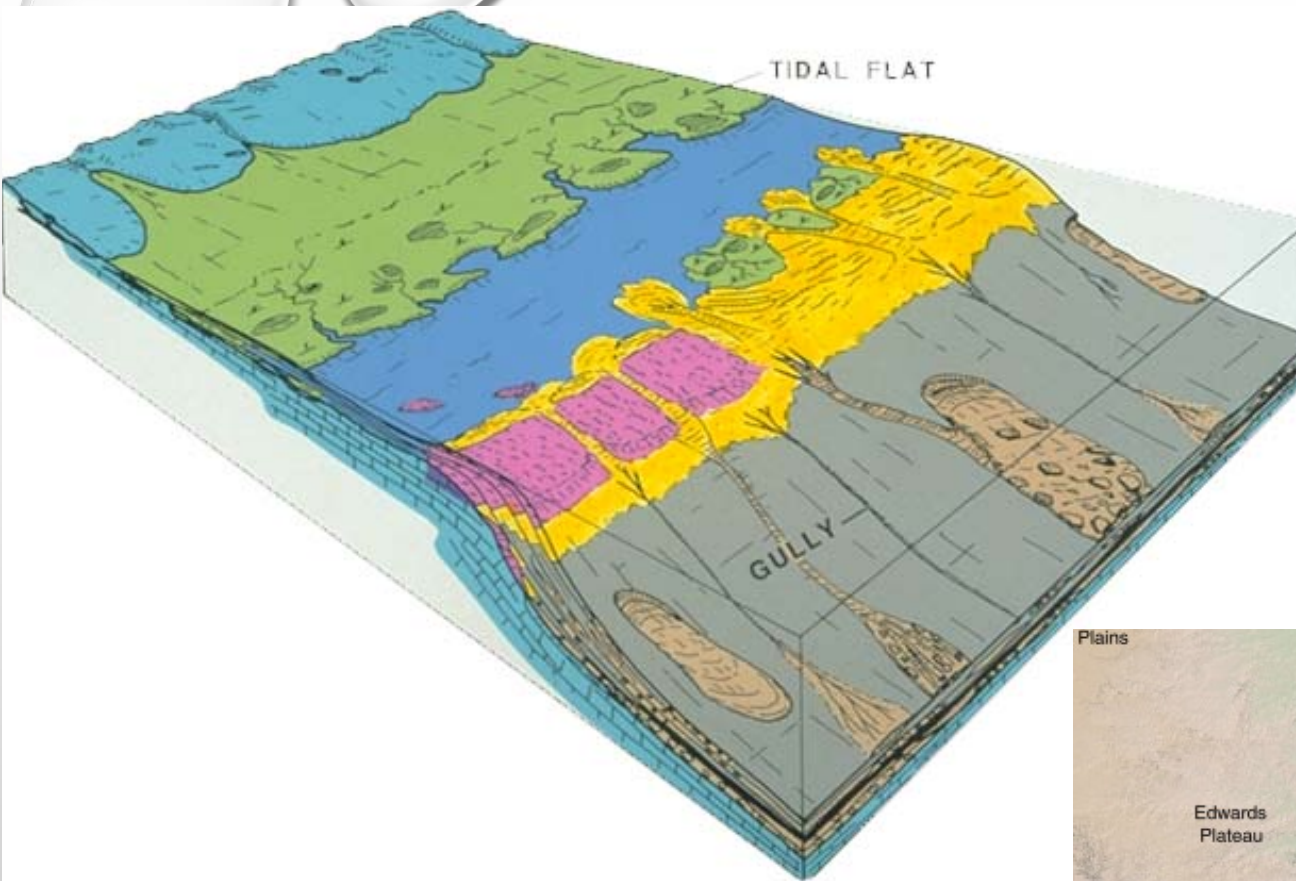
- Ocorrem em regiões áridas:
 - 200 e 600 mm por ano;
 - evaporação excede esse precipitação.
- Ocorrem em:
 - planície de inundação de rios;
 - sedimentos continentais (depósitos eólicos, lacustres e coluviais);
 - sedimentos marinhos;
- * Se formam por exposição subaérea.

O Calcrete , termo científico, ocorre em várias formas, desde Nódulos em camadas contínuas, maciço, laminado e texturas pisolíticas.

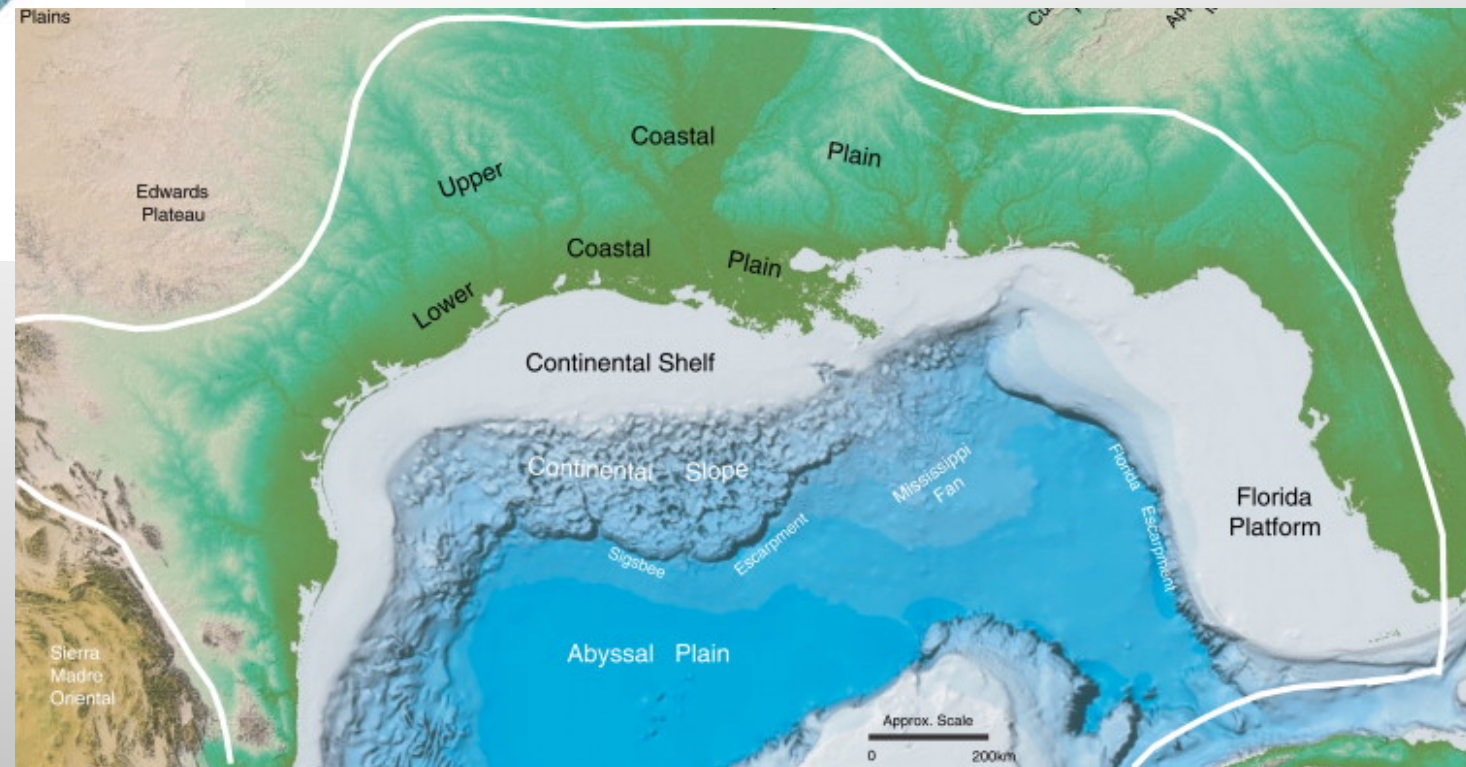


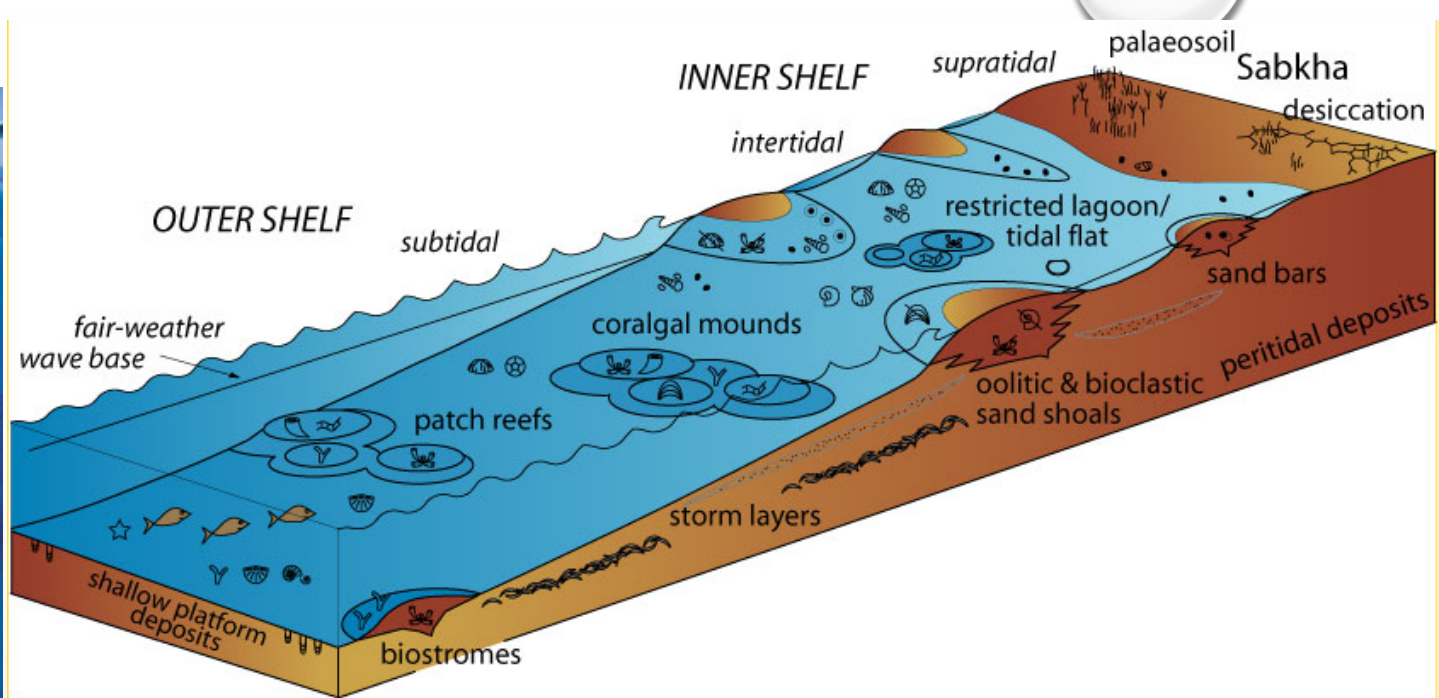
CARBONATOS MARINHO: PLATAFORMAS CARBONÁTICAS

- Espessas sucessões de carbonatos marinhos, de ambiente raso, são uma característica do registro geológico.
- Plataforma Carbonática: termo geral amplamente utilizado para estes depósitos;
 - Desenvolvem ao longo de margens continentais passivas, em bacias intracratônicas, rifts e bacias foreland.
- Cinco tipos de plataformas carbonáticas são reconhecidos:
 - Rimmed shelf;
 - Ramp;
 - Epeiric;
 - Isolated
 - Drowned.

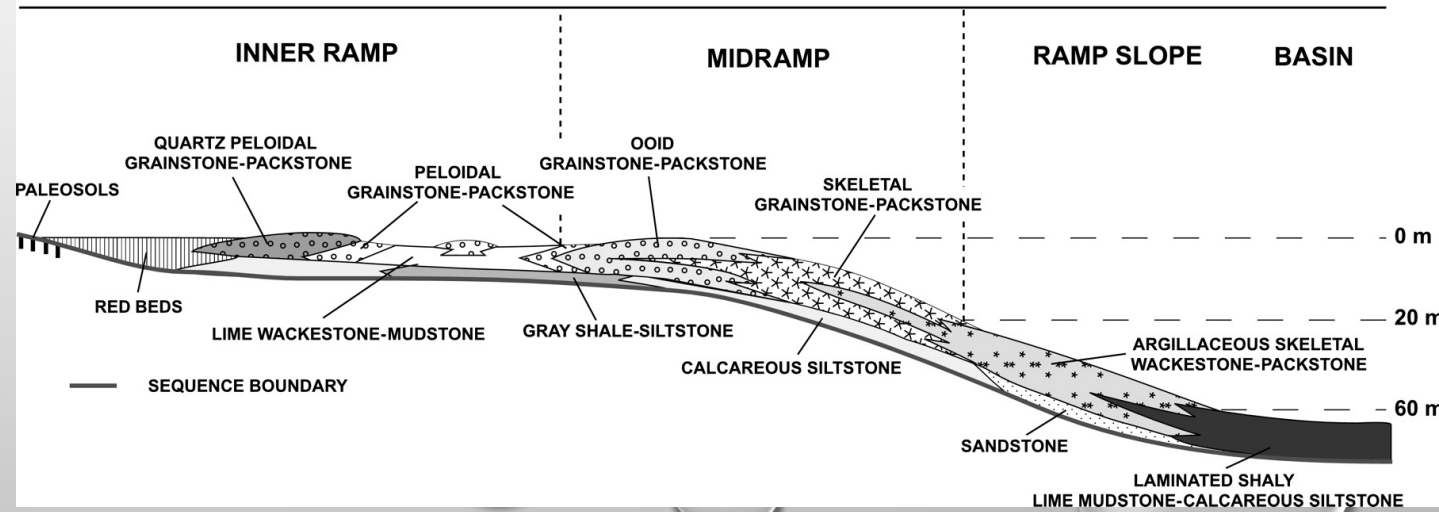


EXEMPLO ATUAL
Sul da Florida



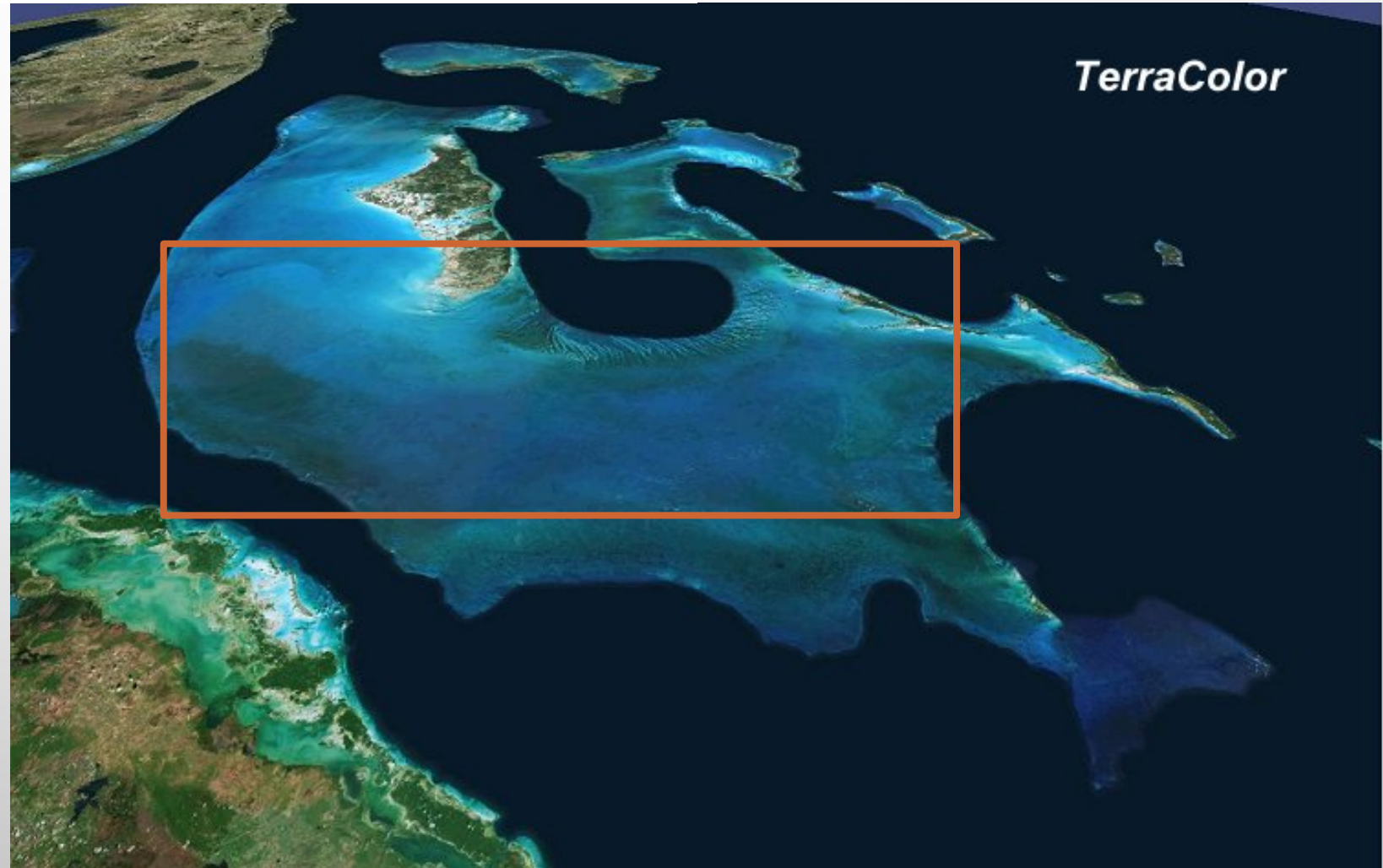
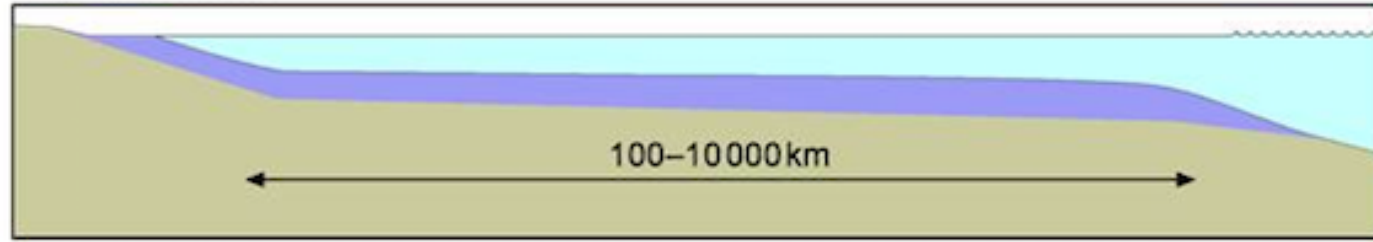


~125 mi (~200 km)

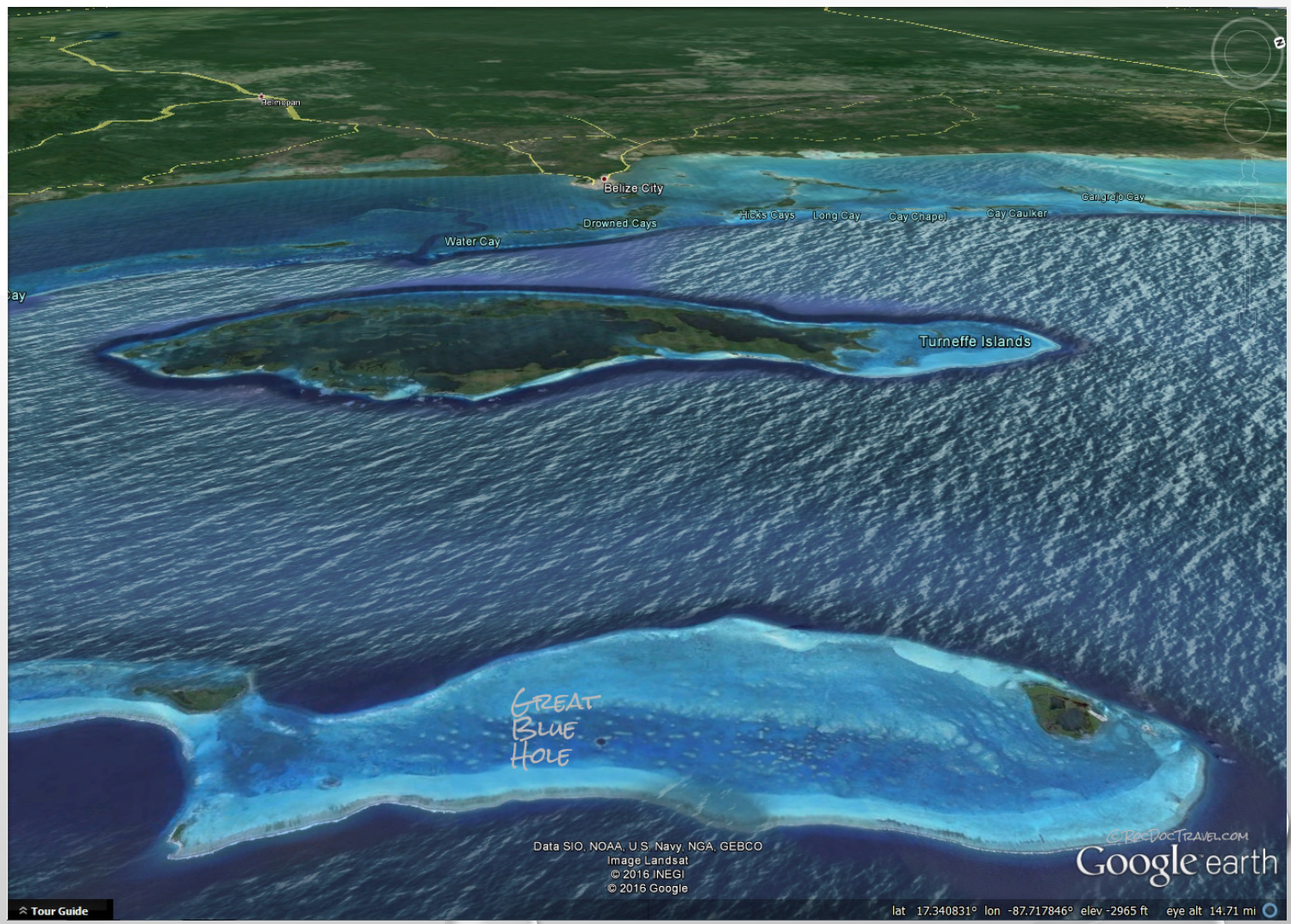
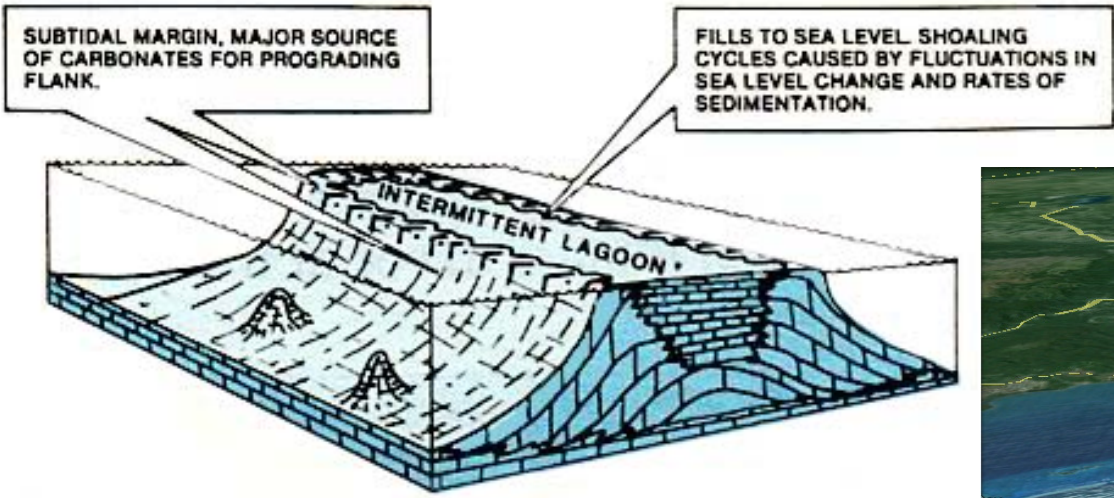


EXEMPLO ATUAL Shark bay

Epeiric platform



ISOLATED PLATFORM

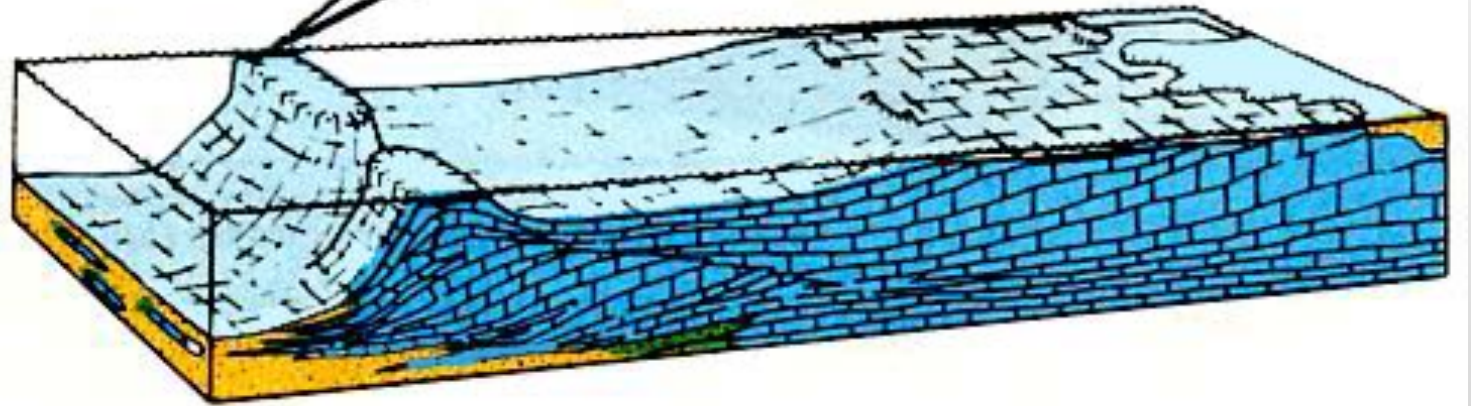




Atol das rochas pode ser considerado uma Plataforma isolada?

RIM

CARBONATE PRODUCTION CATCHES UP AND KEEPS UP WITH RELATIVE RISE



3) Drowning

Accumulation < S.L. Rise

