



Disciplina: GEOMORFOLOGIA I

(FLG0251)

Período/Ano: 1º SEMESTRE/2023

Carga Horária da Disciplina: 60h

Responsável: Profa. Bianca C. Vieira

Dia/Horário/Sala:

Terça-feira

Sala 7

14:00 - 18:00 (Diurno)

19:30-23:30 (Noturno)

Aula 09 (30.05)

**Tipologia das Formas: Rochas
Metamórficas e Sedimentares
(Módulo 03)**

- 1. Importância das Rochas Metamórficas**
- 2. Origem das Rochas Metamórficas**
- 3. Onde Ocorrem/Tipos de Metamorfismo**
- 4. Relevo Associado às Rochas Metamórficas- Gnaisses**
Relevo Associado às Rochas Metamórficas- Quartzitos

1. Importância das Rochas Metamórficas/Relevo

Vale do Rio Douro, Portugal

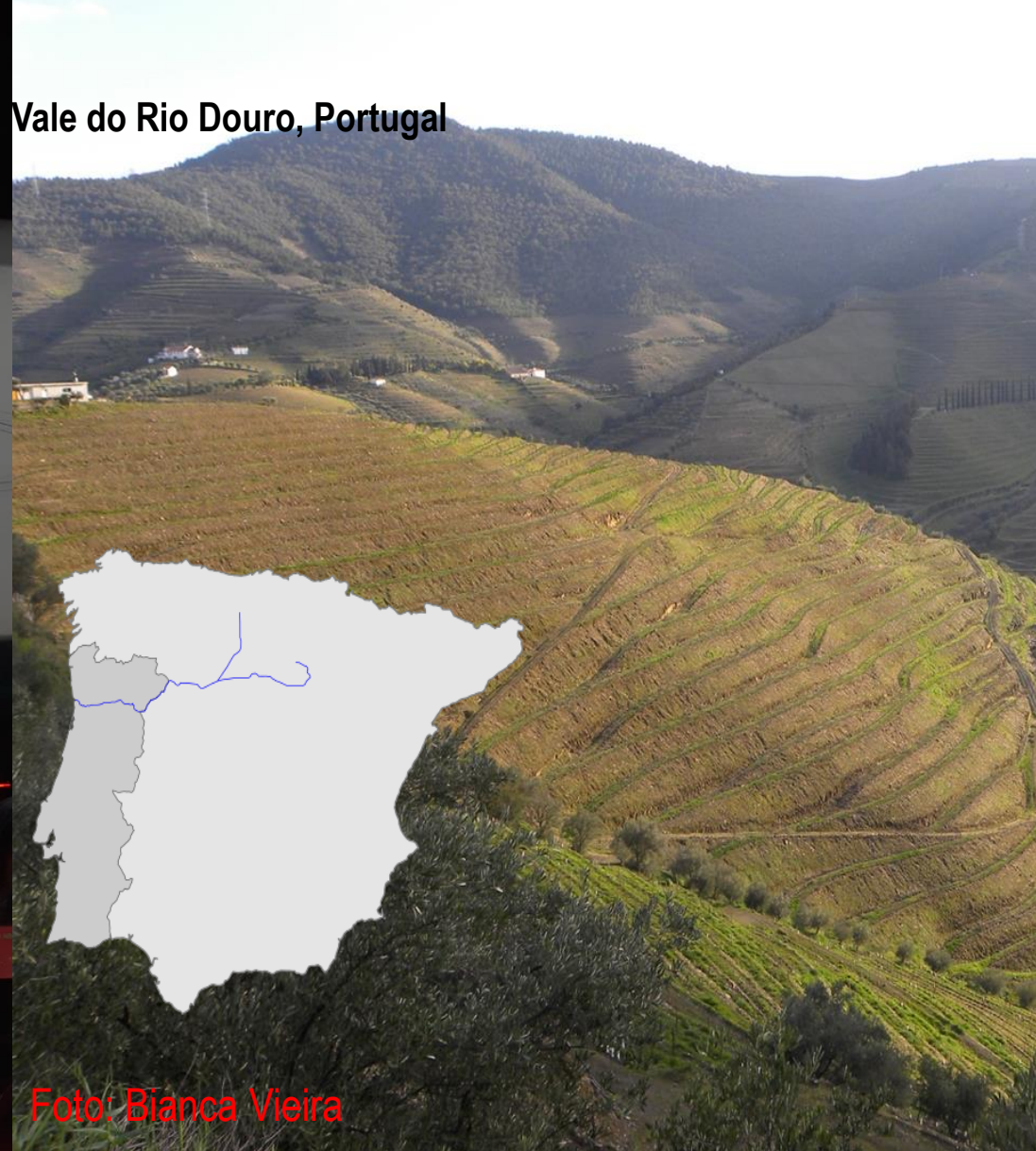


Foto: Bianca Vieira

1.Importância das Rochas Metamórficas/Relevo

Pico do Jaraguá - Quartizitos



Pão de Açúcar - Gnaisse



Foto: Bianca Vieira

2. Origem das Rochas Metamórficas

Rocha inicial (Protolito)
(ígneia, metamórfica e/ou sedimentar)



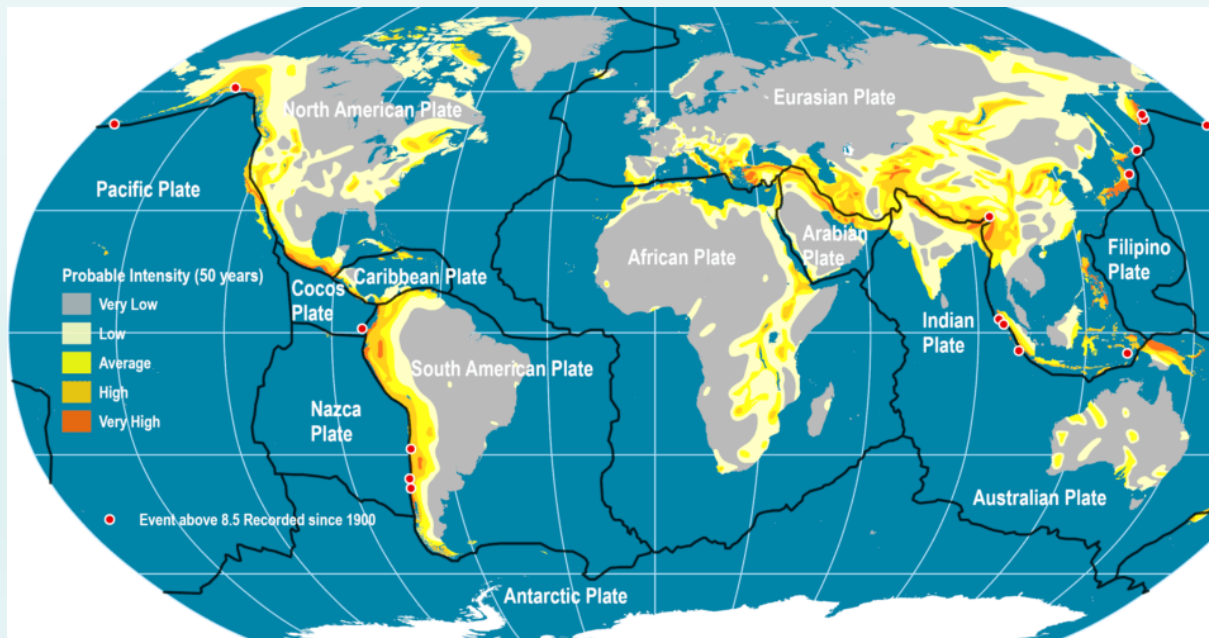
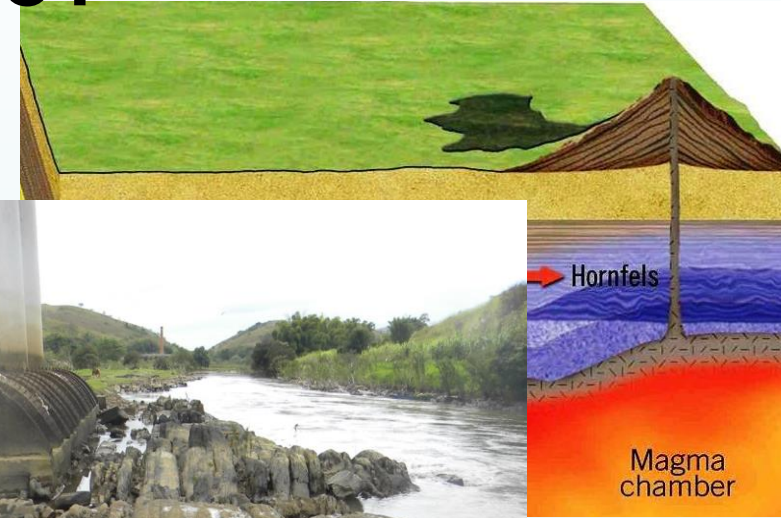
Metamorfismo (processos físicos pelos quais uma rocha é transformada em outra rocha com características distintas daquelas que ela apresentava antes da atuação do metamorfismo).

ROCHA METAMÓRFICA

Estas modificações implicam mudanças na estrutura, na textura, na composição mineralógica e química

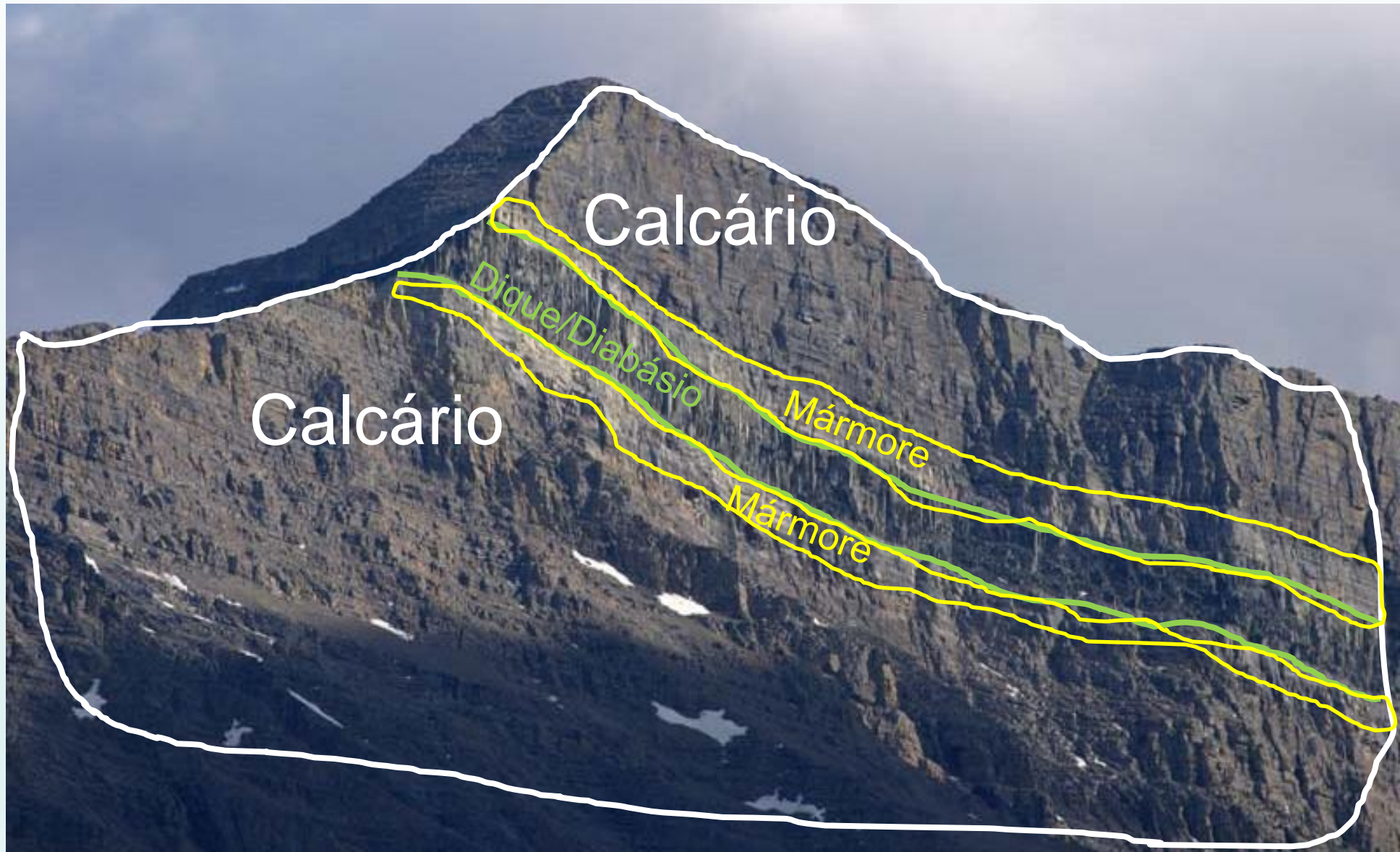
3. Onde Ocorrem/Tipos de Metamorfismo?

- Cadeias montanhosas (cinturões metamórficos)
- Proximidade das dorsais meso-oceânicas
- Ao redor de corpos ígneos intrusivos
- Ao longo de zonas de falhas



https://transportgeography.org/?page_id=6411

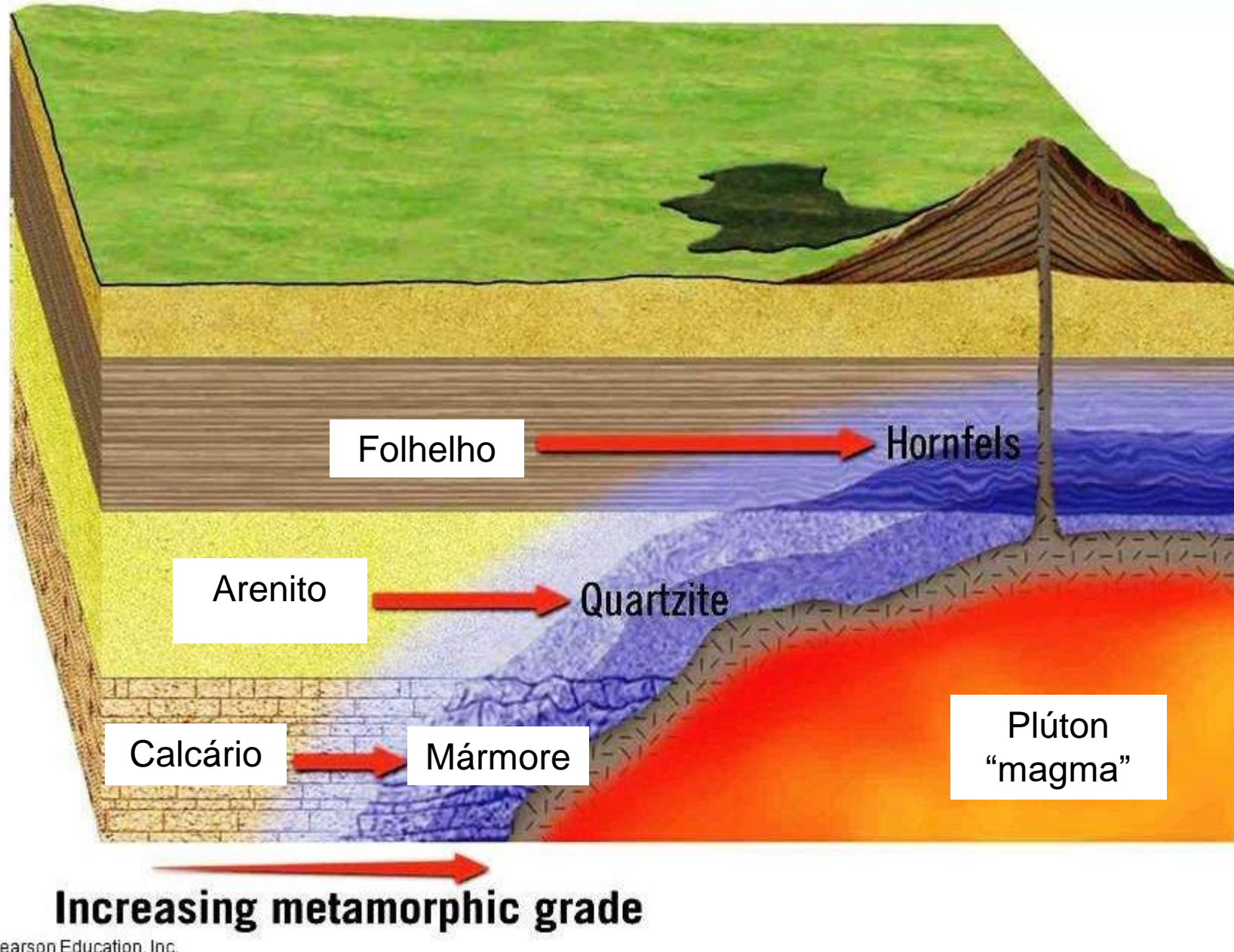
3. Onde Ocorrem/Tipos de Metamorfismo?



3. Onde Ocorrem/Tipos de Metamorfismo?



3. Onde Ocorrem/Tipos de Metamorfismo?

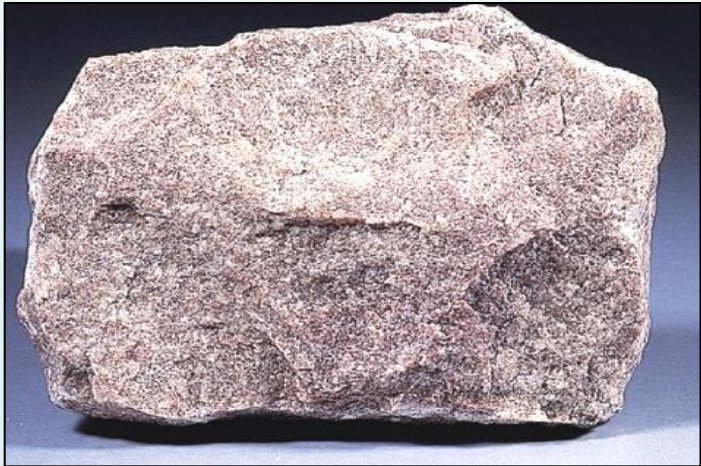


3. Onde Ocorrem/Tipos de Metamorfismo?

Rocha maciça – sem pressão dirigida (granular)

GRANULAR

Formada por minerais granulares (Ex. Quartzito e Mármore)



Rocha orientada – (xistosa ou gnáissica)

XISTOSA

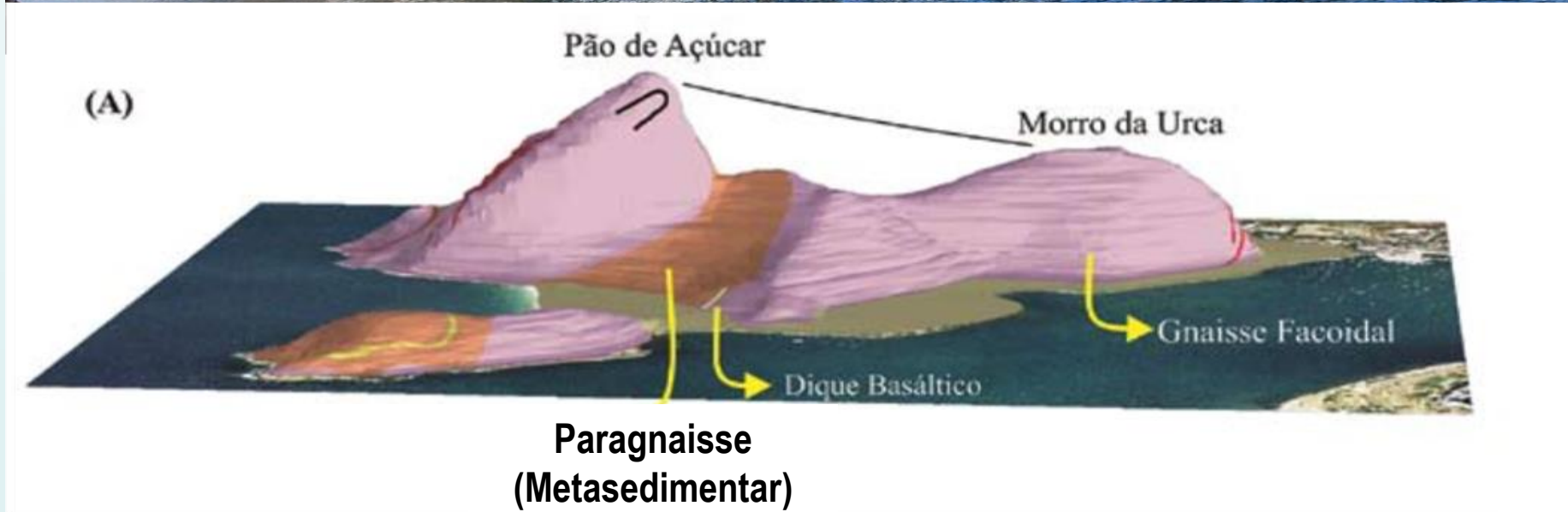
Orientação de minerais micáceos.

ESTRUTURA GNÁSSICA

Alternância de textura granular (banda clara) e micácea (banda escura)

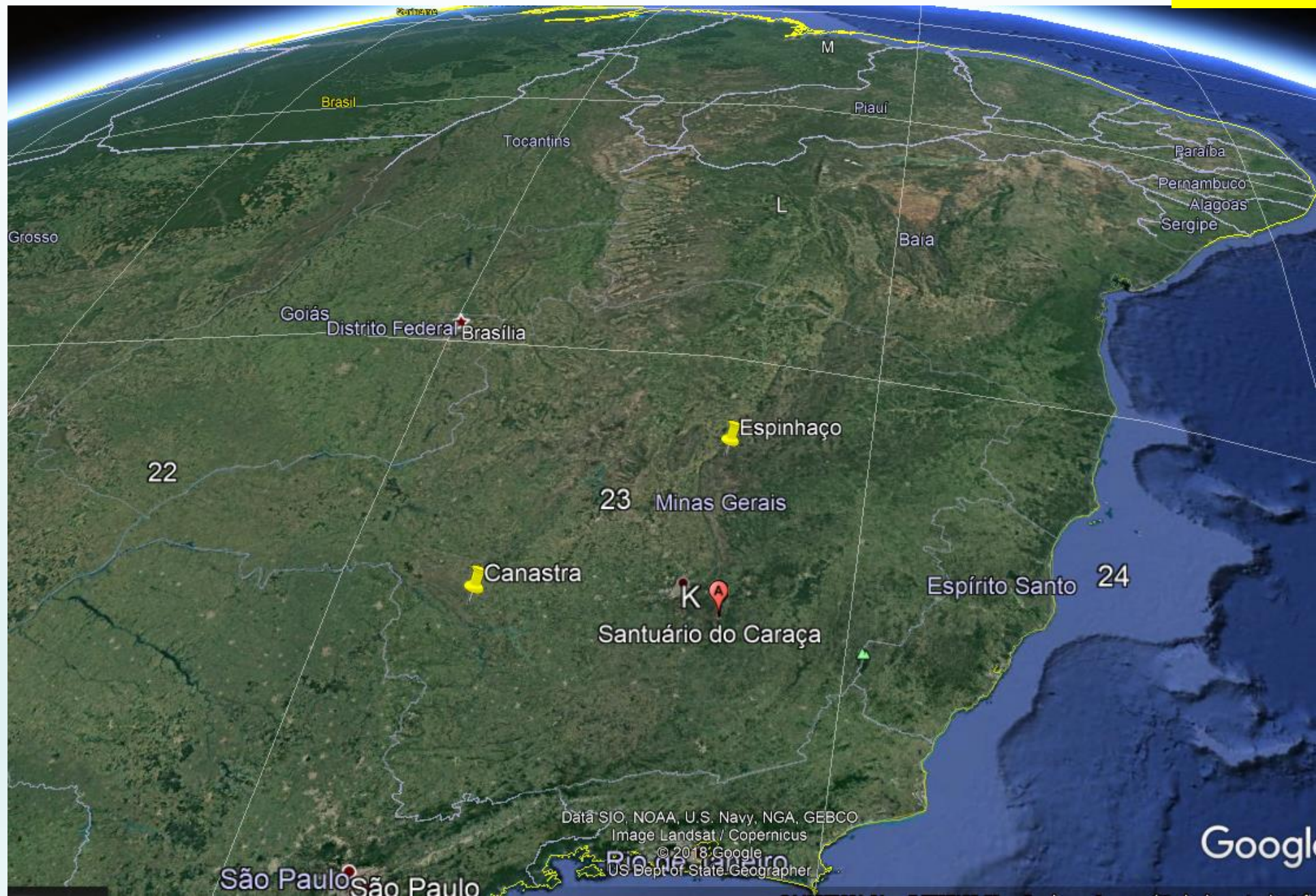


4. Relevo Associado às Rochas Metamórficas - **Gnaisses**

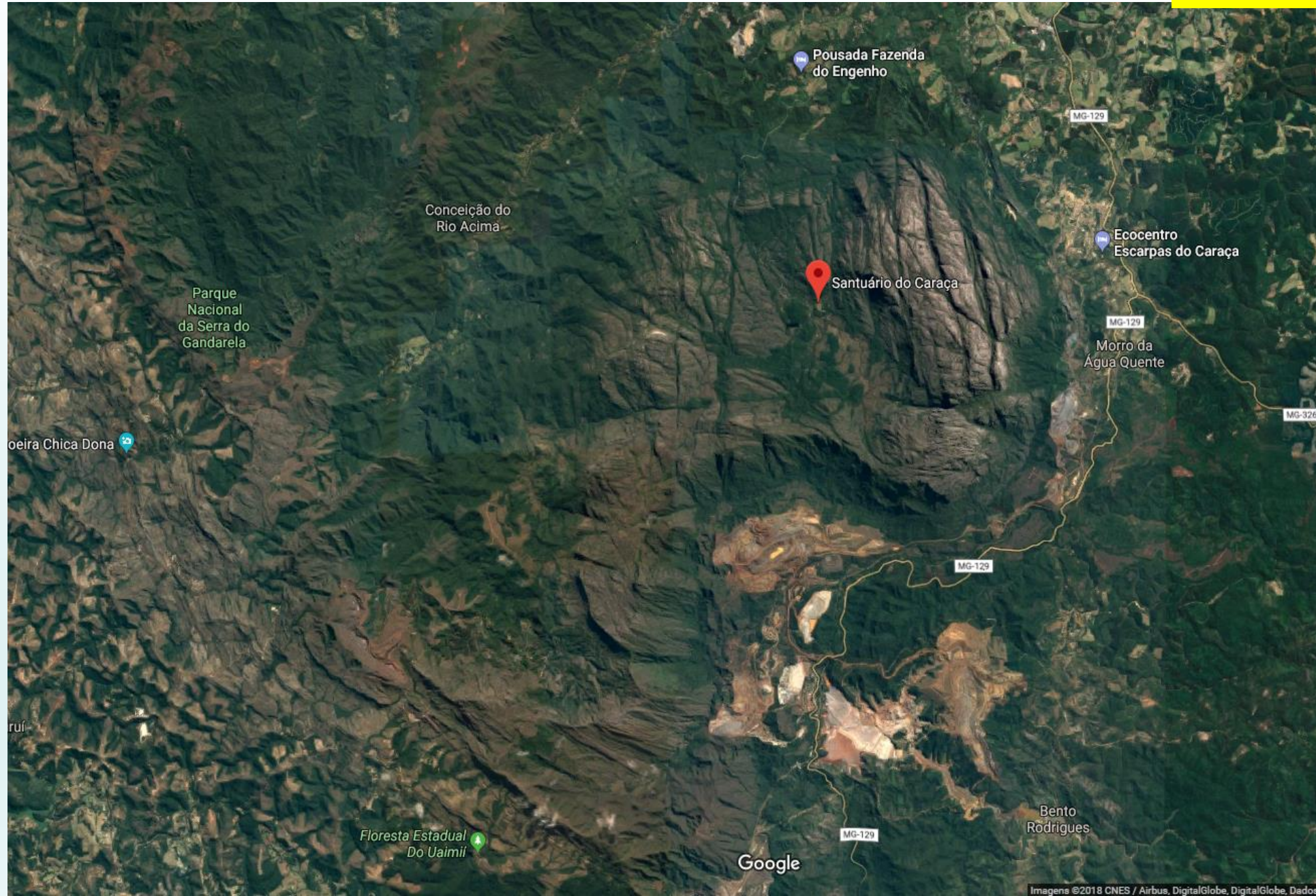


Paragnaisse (Metasedimentar) biotita gnaiss- kinzigito

4. Relevo Associado às Rochas Metamórficas - Quartzitos



4. Relevo Associado às Rochas Metamórficas - Quartzitos



4. Relevo Associado às Rochas Metamórficas - Quartzitos

Serra do Caraça, Minas Gerais



Fotos: Bianca Vieira

4. Relevo Associado às Rochas Metamórficas - Quartzitos

Serra do Caraça, Minas Gerais



Fotos: Bianca Vieira

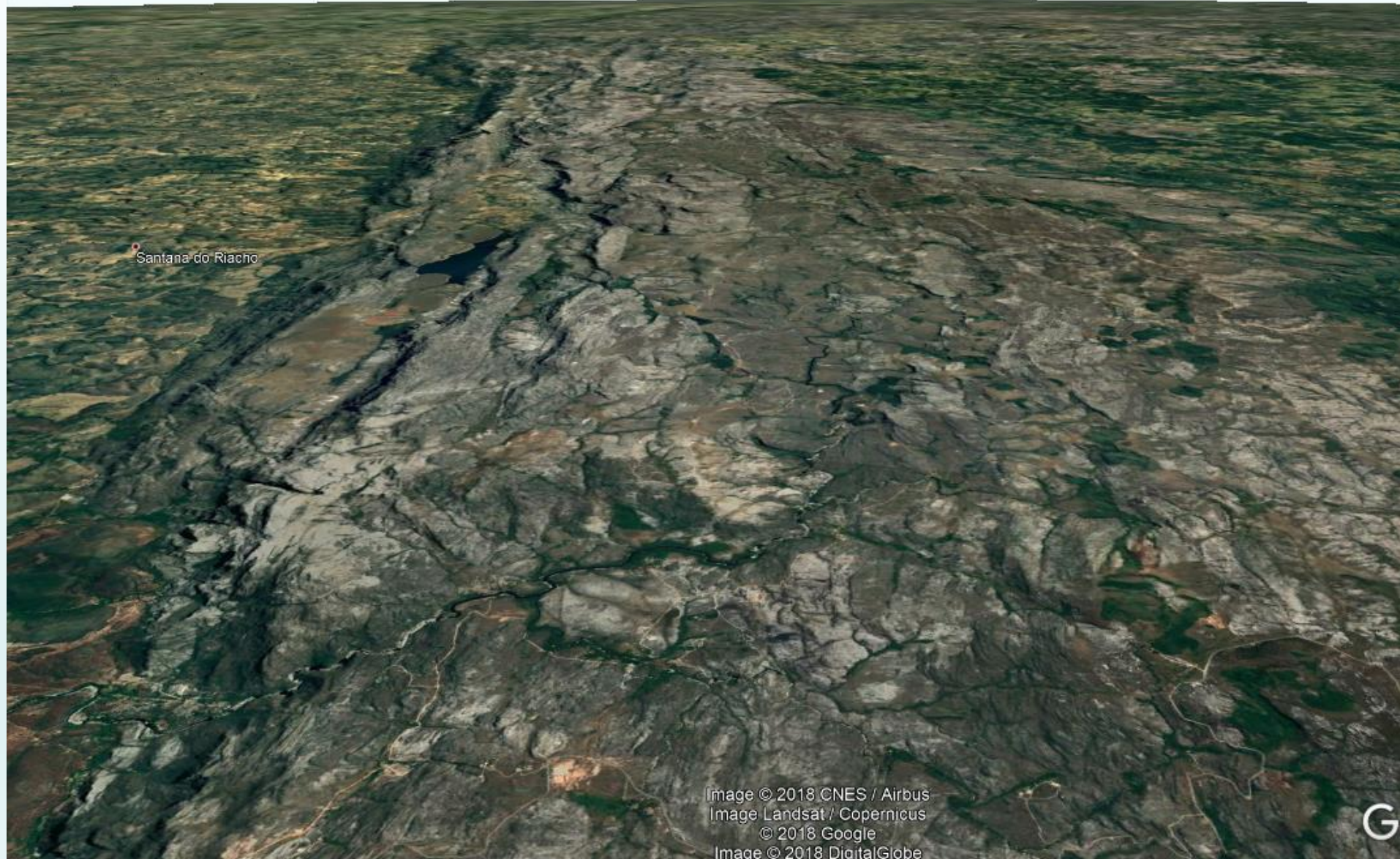
4. Relevo Associado às Rochas Metamórficas - Quartzitos

Serra do Caraça, Minas Gerais



Fotos: Bianca Vieira

4. Relevo Associado às Rochas Metamórficas - Quartzitos



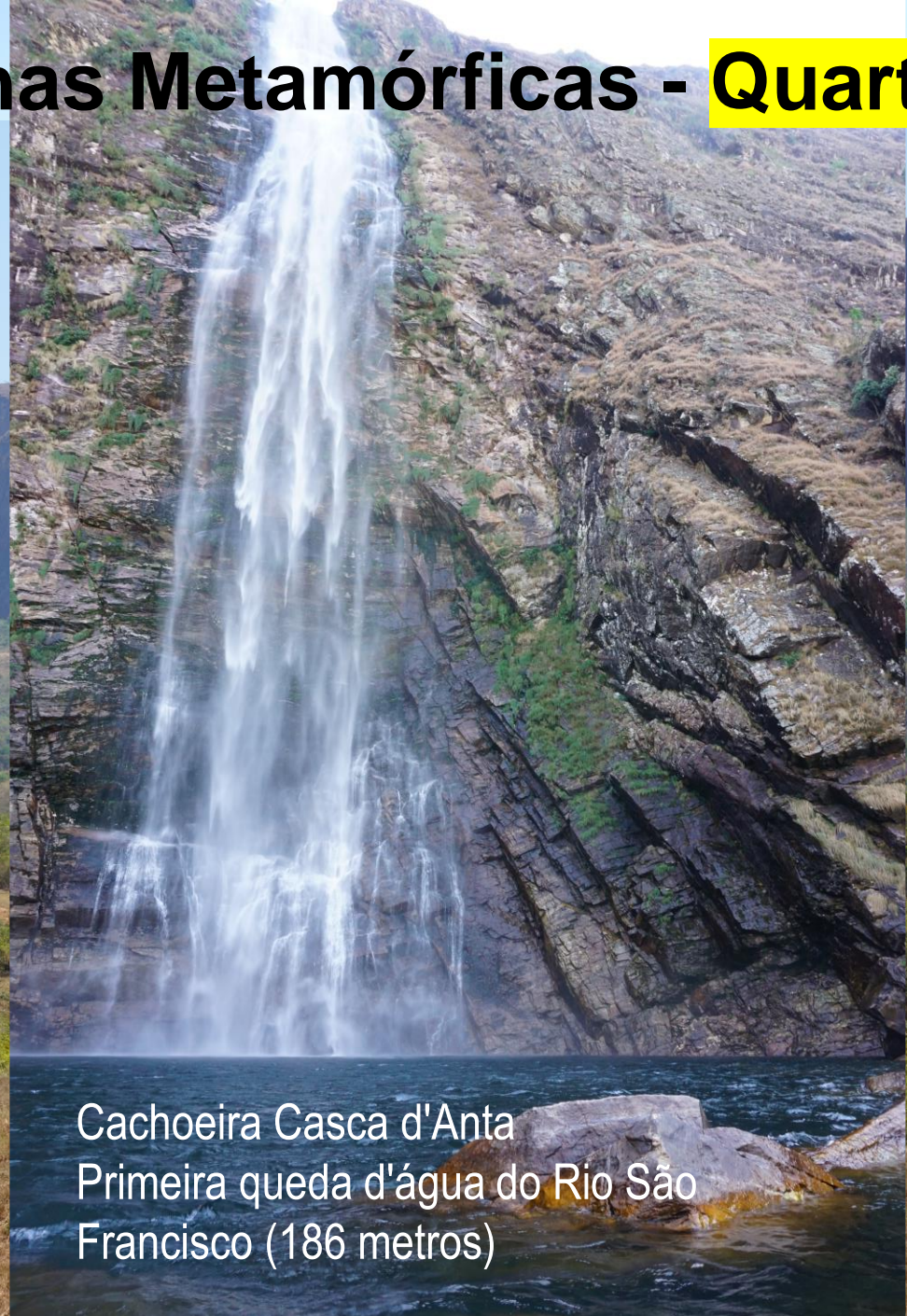
4. Relevo Associado às Rochas Metamórficas - Quartzitos



4. Relevo Associado às Rochas Metamórficas - Quartzitos

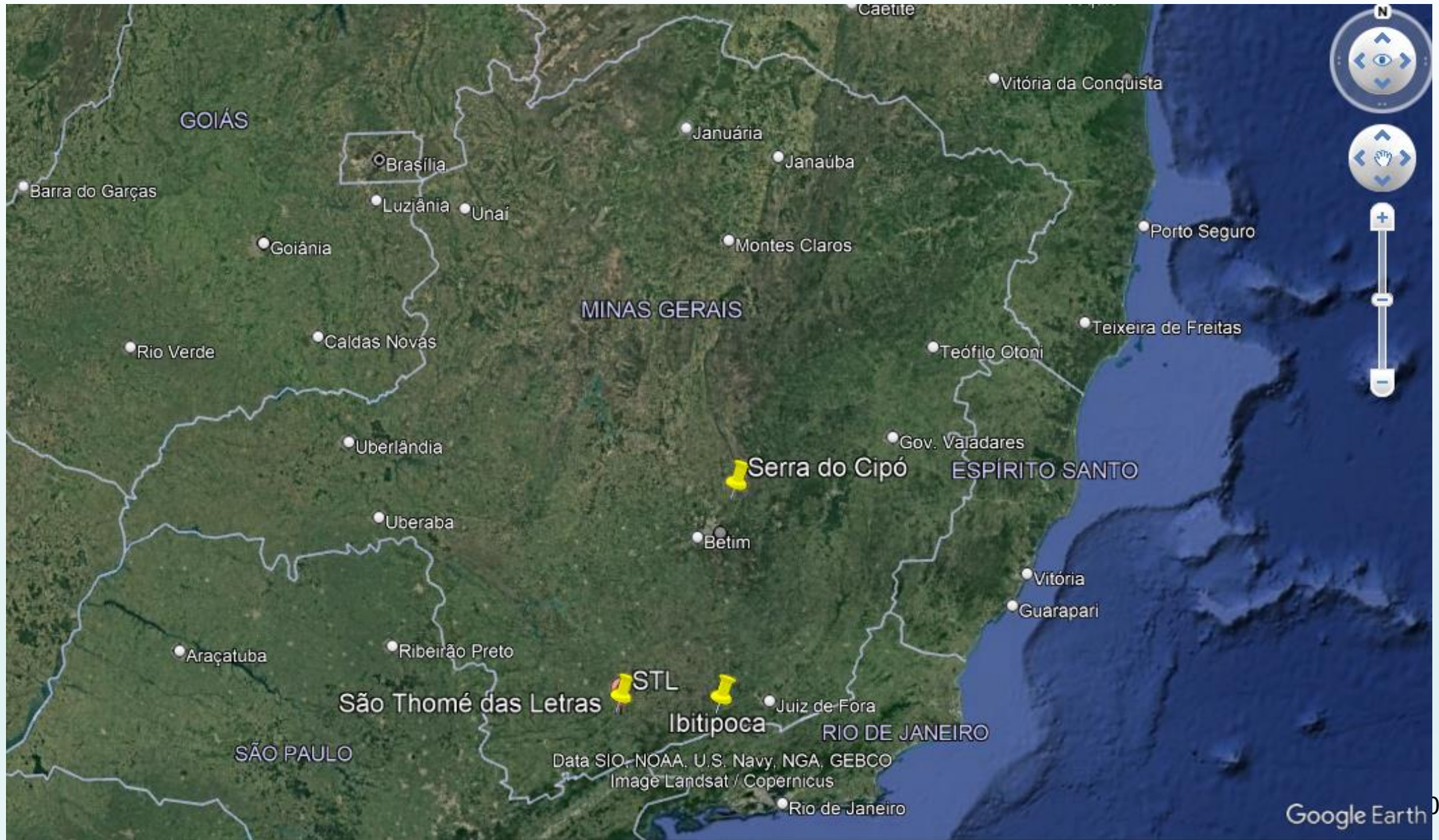


Fotos: Bianca Vieira



Cachoeira Casca d'Anta
Primeira queda d'água do Rio São
Francisco (186 metros)

4. Relevo Associado às Rochas Metamórficas - **Quartzitos**



4. Relevo Associado às Rochas Metamórficas - **Quartzitos**

Serra do Cipó (MG)



4. Relevo Associado às Rochas Metamórficas - Quartzitos

Parque Estadual de Ibitipoca

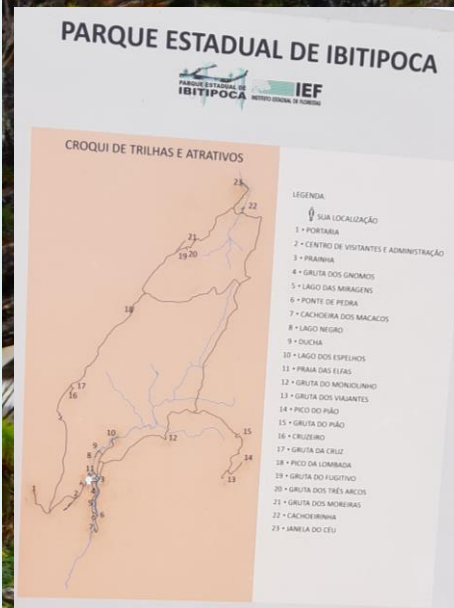
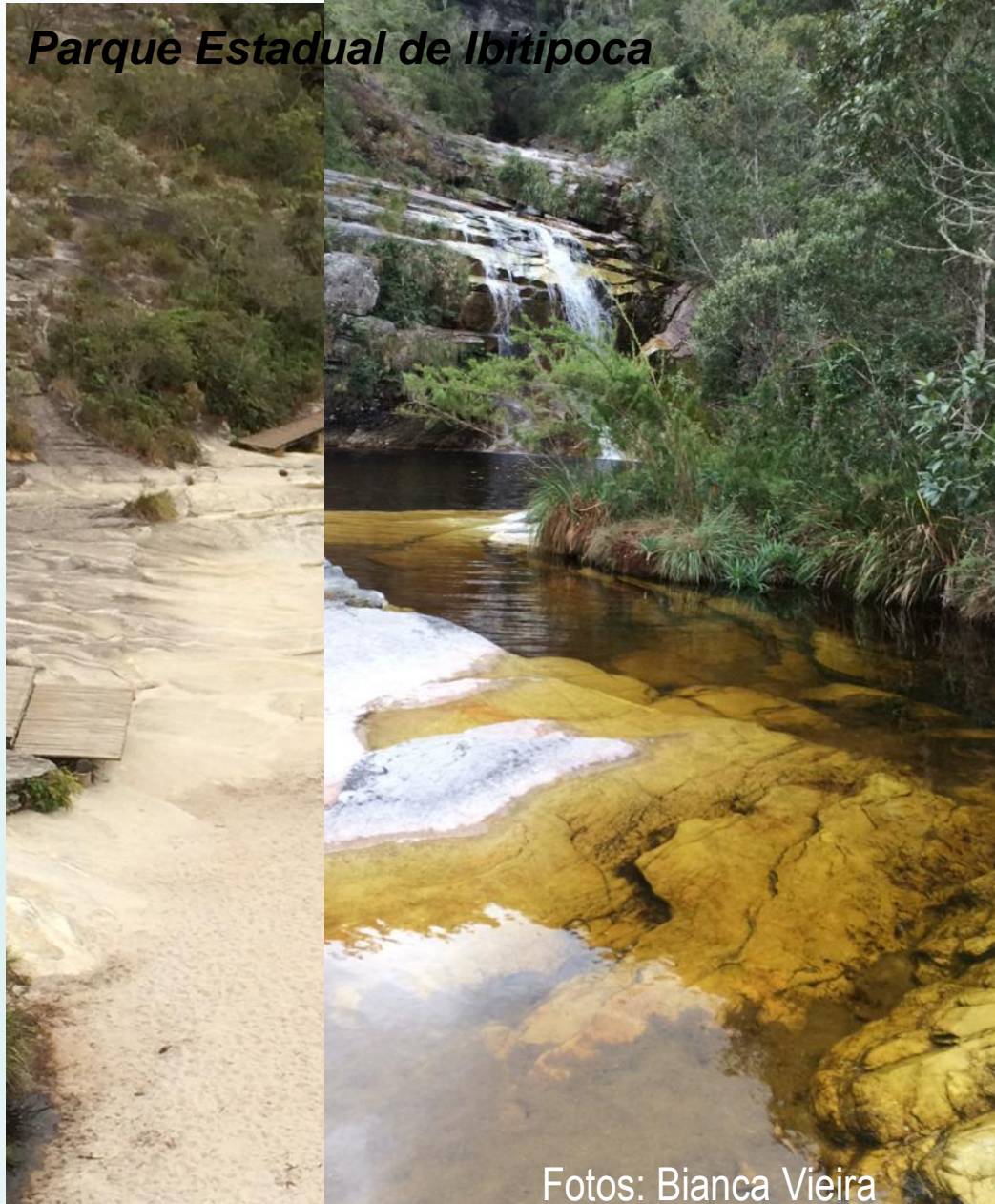


Foto: Bianca Vieira

4. Relevo Associado às Rochas Metamórficas - **Quartzitos**



4. Relevo Associado às Rochas Metamórficas - Quartzitos

São Tomé das Letras (MG)



Fotos: Bianca Vieira

4. Relevo Associado às Rochas Metamórficas - Quartzitos



Exploração de quartzito em São Thomé das Letras (MG) passa por reestruturação

DATA DE EDIÇÃO
14/04/2011

MUNICÍPIOS
MG - São Thomé das Letras

LATITUDE
-21.725

LONGITUDE
-44.9352

SÍNTESE:

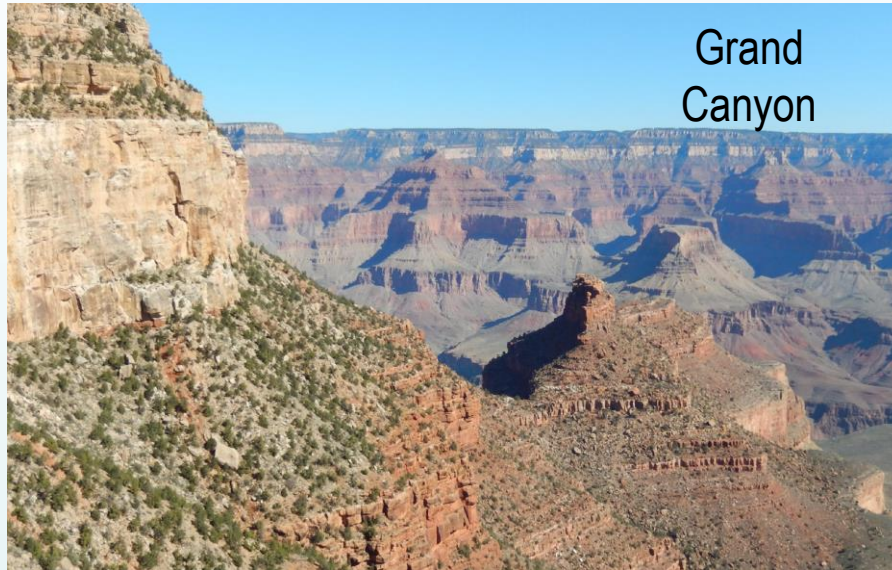
A pedra São Thomé é conhecida como um dos cartões postais do município de São Thomé das Letras, no sul de Minas Gerais. A região constitui o centro brasileiro mais importante de lavra de quartzitos plaqueados e/ou foliados, utilizados como material de ornamentação e revestimento. No entanto, a atividade mineradora na região vem sendo responsável por vários impactos ambientais negativos, como o assoreamento dos rios e a destruição de mata nativa. Para mitigar os efeitos da exploração de quartzitos, diversos órgãos têm realizado estudos e



Igreja do Rosário construção utilizando quartzito



1. Importância das Rochas Sedimentares/Relevo



Grand
Canyon



Chapada dos Guimarães -
MT



Planalto Paulista -
Bauru



Chapada do Araripe - CE

1. Importância das Rochas Sedimentares/Relevo



Figura 1. Estratificação cruzada tangencial do Arenito Caiuá na margem esquerda do Rio Paraná, próximo a Presidente Epitácio.



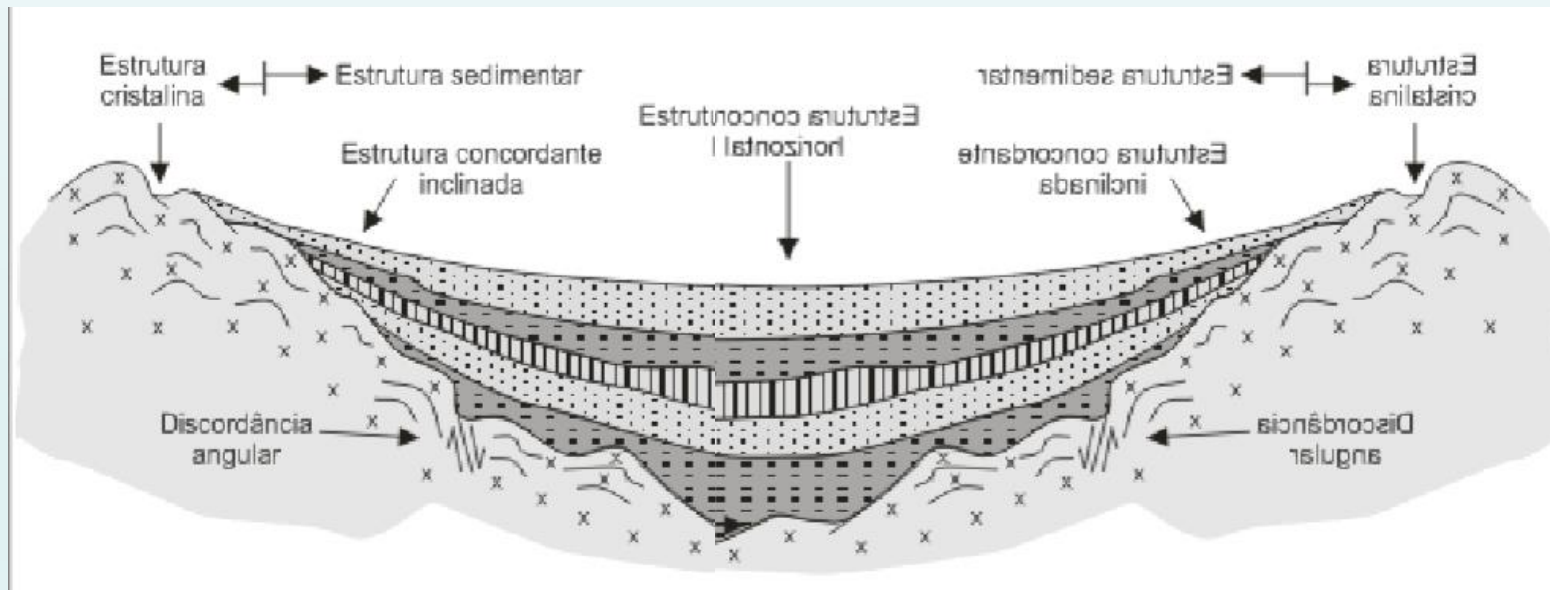
Figura 5. Tabuleiros residuais de arenitos da Formação Adamantina (hoje, Vale do Rio do Peixe), na região de confluência dos rios Grande e Paranaíba.

Pontos importantes para entender o relevo em Rochas Sedimentares:

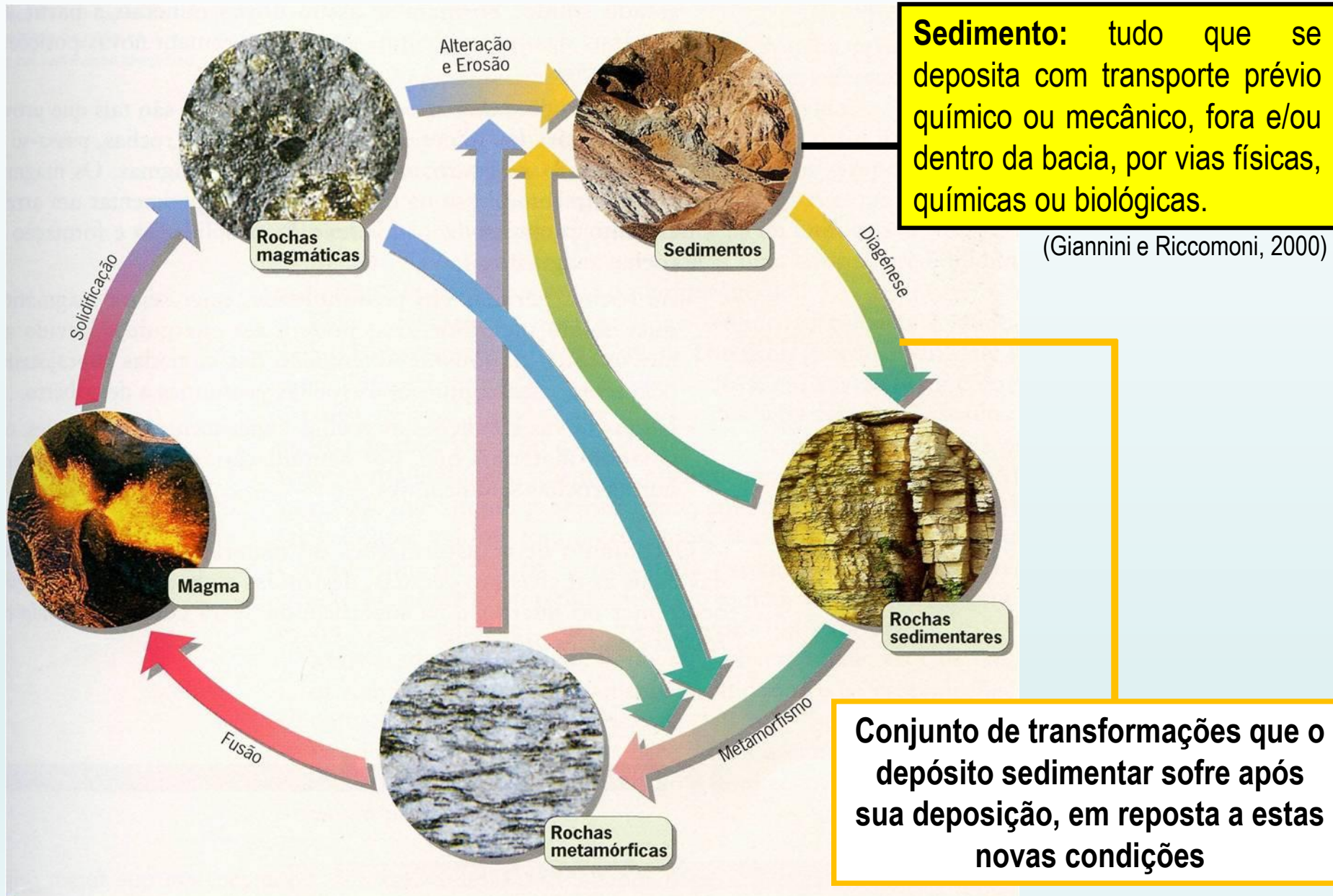
1. Quais os **tipos de rochas** que formam a bacia sedimentar (sequencia litoestratigráfica)?
2. **Idade** das rochas/bacia sedimentar? Pois haverá maior ou menor tempo de exposição aos processos erosivos.
3. Localização no contexto da **Bacia Sedimentar** (centro ou bordas)
4. Houve **dobramentos/falhamentos**? Expondo rochas mais antigas!
5. Quais os **tipos climáticos** que “modelaram” **recentemente** as rochas sedimentares?

1. Importância das Rochas Sedimentares/Relevo

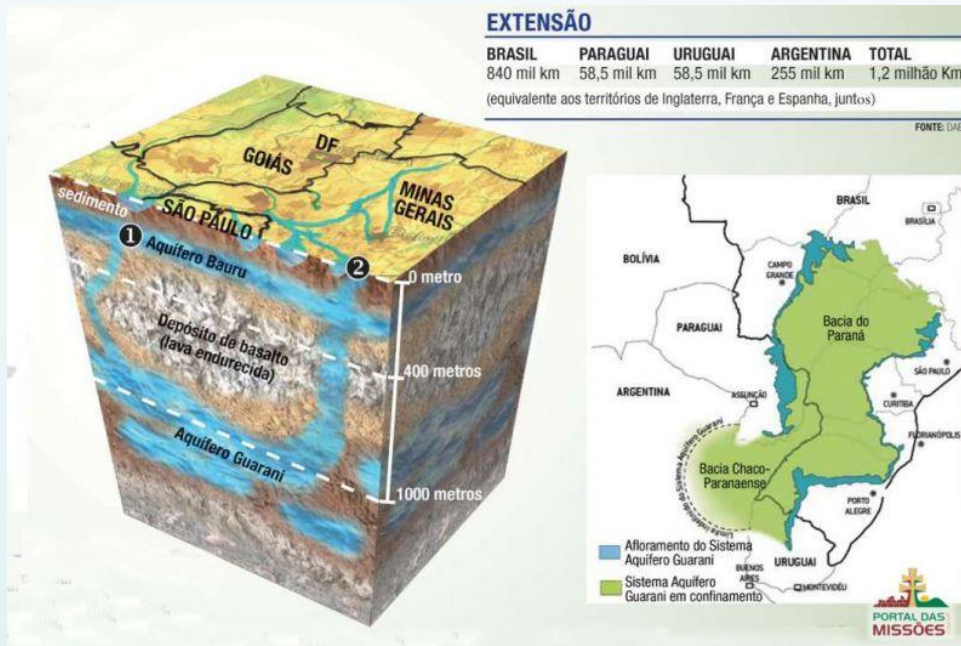
- *Depressão decorrente da subsidência do terreno, que passa a receber sedimentos provenientes das áreas altas que a circundam.*
- Geralmente apresentam espesso pacote sedimentar no seu interior, que tende a diminuir de espessura ao se aproximar das bordas. O mergulho das camadas se faz da periferia para o centro.
- As bacias sedimentares preservam registros detalhados do **ambiente e dos processos tectônicos**.



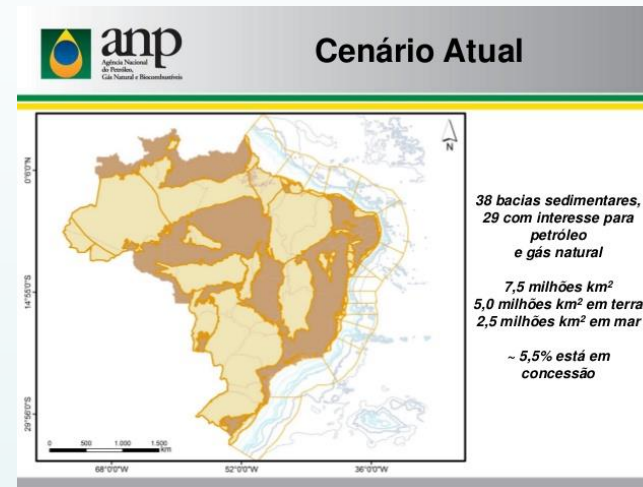
1. Importância das Rochas Sedimentares/Relevo



1. Importância das Rochas Sedimentares/Relevo



<https://www.portaldasmissoes.com.br/noticias/view/id/1954/aquifero-guarani---um-patrimonio.html>



Nanaimo Group, Pender Formation
Gabriola Island. Fonte: Steven Earle (2015) CC BY 4.0

1. Importância das Rochas Sedimentares/Relevo

Contam a história paleoclimática e tectônica do relevo!

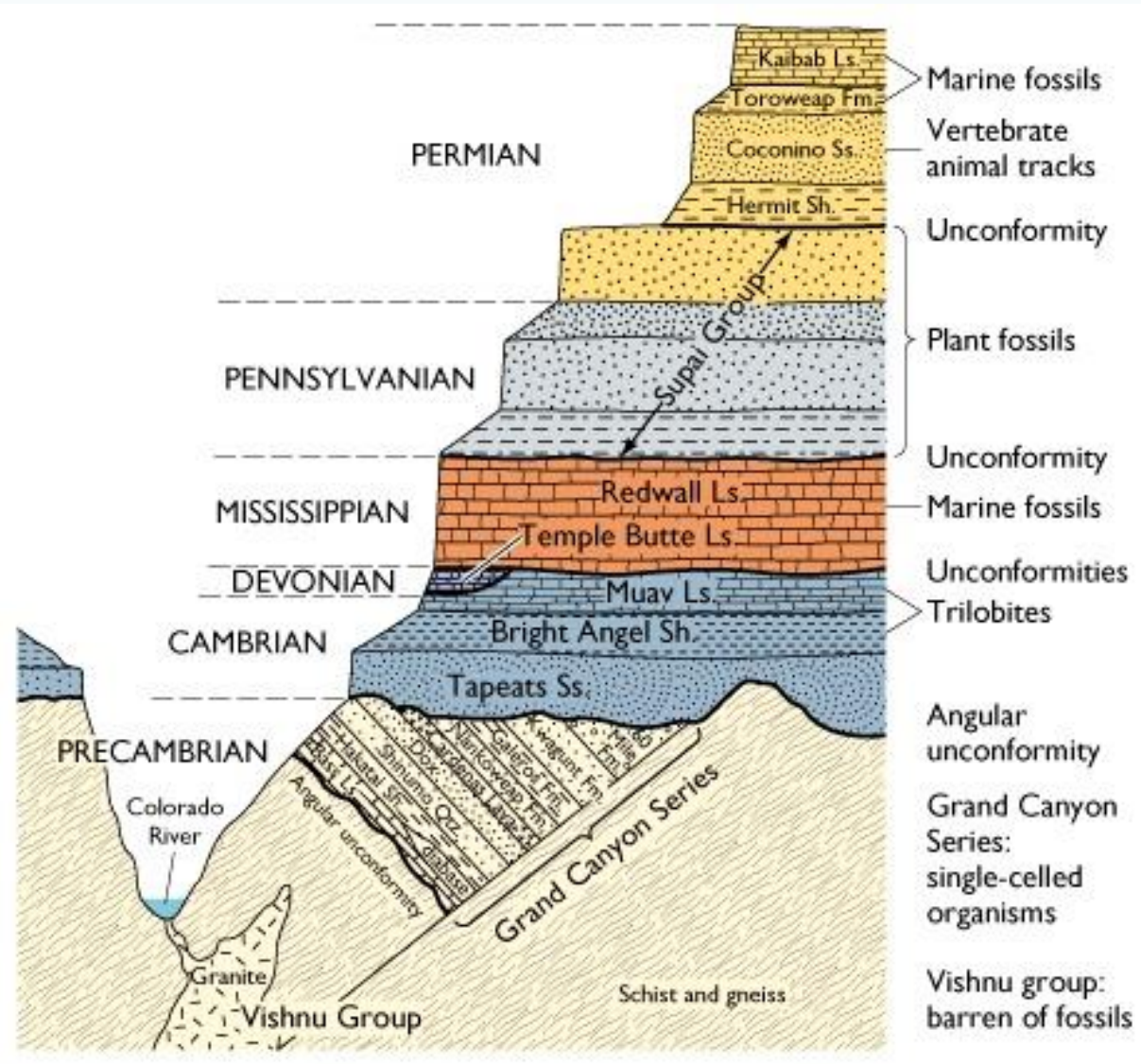
Rochas sedimentares cretáceas (145–66 milhões de anos)



1. Importância das Rochas Sedimentares/Relevo



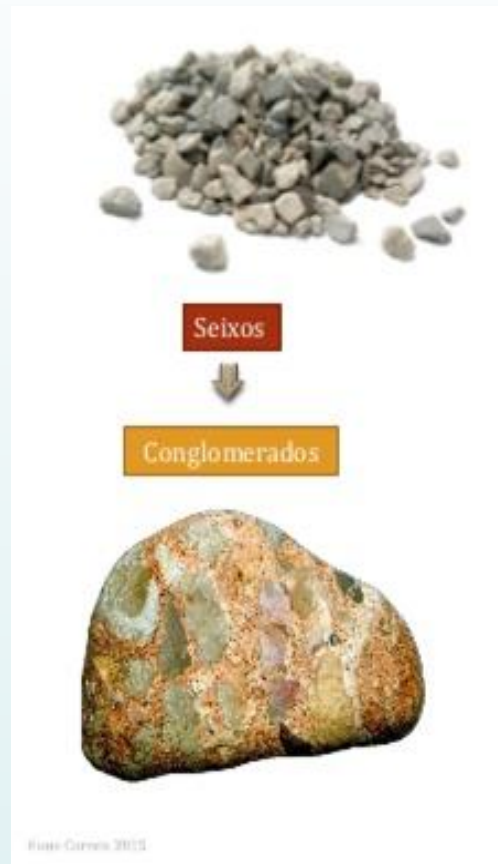
1. Importância das Rochas Sedimentares/Relevo



Desenho: Peter Copeland and William Dupré. University of Houston. Chapter 9 The Rock Record and the Geologic Timescale. Beus & Moral (1990).

Fotos: Bianca Vieira

2. Como se formam/tipos de rochas sedimentares

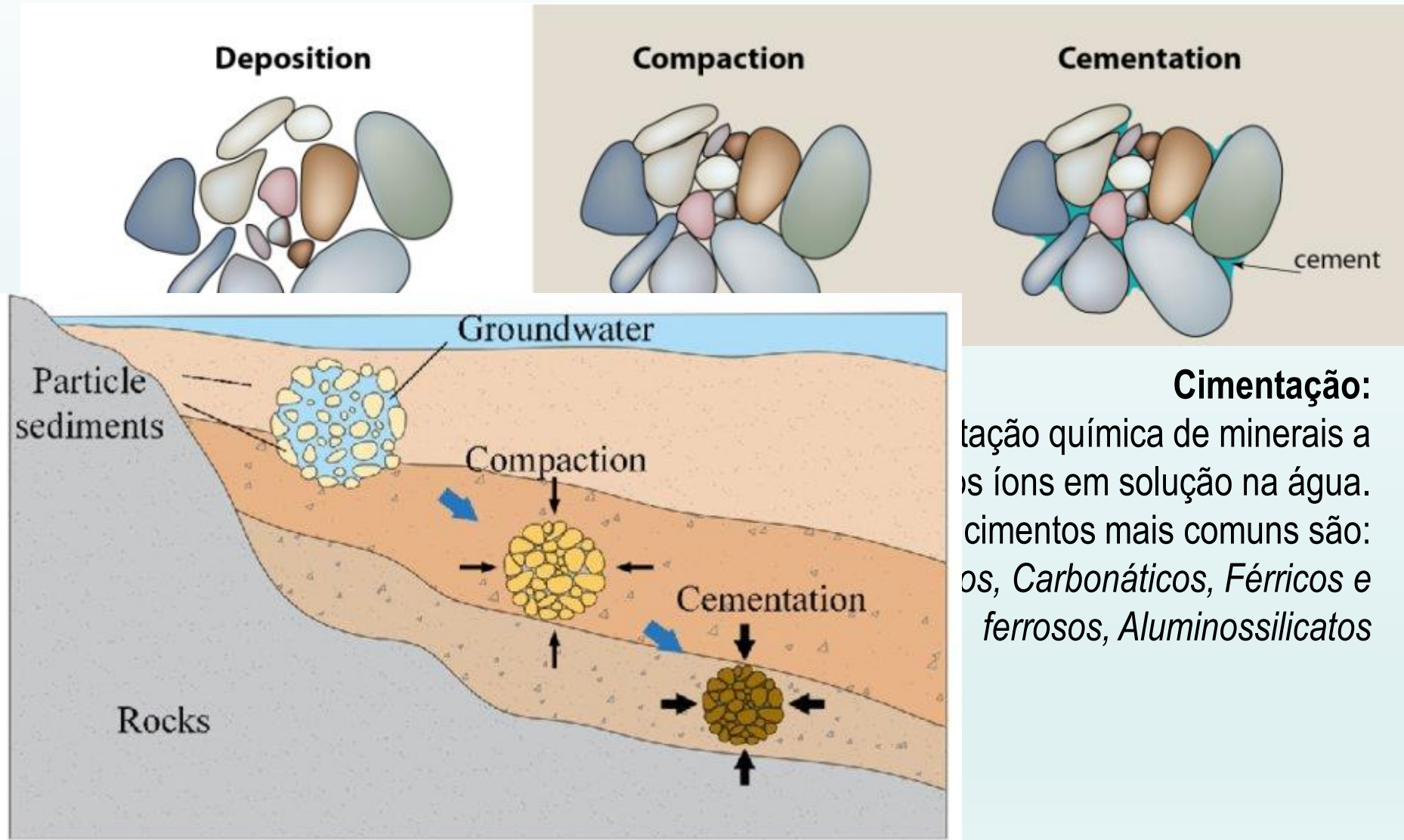


| Textura (tamanho do grão) | | nome do sedimento | nome da rocha |
|------------------------------|--|--|-----------------------|
| Grossa (>2 mm) | | Cascalho (fragmentos arredondados) | Conglomerado |
| | | Cascalho (fragmentos angulosos) | Brecha |
| Média (1/16 a 2 mm) | | Areia (Se o feldspato 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 |

2. Como se formam/tipos de rochas sedimentares

| Intervalo granulométrico (mm) | Classificação nominal | | | |
|-------------------------------|------------------------------|------------------|---------------------------------------|--------------------|
| | Proposição original (inglês) | | Tradução usual (português) | |
| > 256 | GRAVEL | Boulder | CASCALHO (ou balastro em Portugal) | Matacão |
| 256-64 | | Cobble | | Bloco ou calhau |
| 64-4,0 | | Pebble | | Seixo |
| 4,0-2,0 | | Granule | | Grânulo |
| 2,0-1,0 | SAND | Very coarse sand | AREIA | Areia muito grossa |
| 1,0-0,50 | | Coarse sand | | Areia grossa |
| 0,50-0,250 | | Medium sand | | Areia média |
| 0,250-0,125 | | Fine sand | | Areia fina |
| 0,125-0,062 | | Very fine sand | | Areia muito fina |
| 0,062-0,031 | SILT | Coarse silt | SILTE | Silte grosso |
| 0,031-0,016 | | Medium silt | | Silte médio |
| 0,016-0,008 | | Fine silt | | Silte fino |
| 0,008-0,004 | | Very fine silt | | Silte muito fino |
| <0,004 | CLAY | Clay | ARGILA | Argila |

2. Como se formam/tipos de rochas sedimentares



Cimentação:
Precipitação química de minerais a partir dos íons em solução na água. Os cimentos mais comuns são: Argílicos, Carbonáticos, Férricos e ferrosos, Aluminossilicatos

3. Ambientes de Sedimentação



O tipo de sedimentos depositado depende do agente de transporte e dos agentes erosivos que atuam em cada ambiente

Ver ficha informativa + manual

3. Ambientes de Sedimentação

LITORAL – Ação Marinha



LITORAL – Ação Marinha/Glacial



Continental – Árido
Vegetação rarefeita



Continental - Glacial



Continental Árido - Fluvial



Continental úmido - Fluvial



Continental – Úmido
Vegetação abundante



1. *Localização Geográfica: Litoral ou continente?*
2. *Agente de transporte: Ondas marinhas ou canal Fluvial?*
3. *Profundidade da Água: 0-5m?*
4. *Organismos: sim ou não?*
5. *Clima: tropical, árido, desértico?*
6. *Zona das Placas tectônicas*

2. Como se formam/tipos de rochas sedimentares

| Environment | Important Transport Processes | Depositional Environments | Typical Sediment Types |
|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---|
| Terrestrial Environments | | | |
| Glacial | gravity, moving ice, moving water | valleys, plains, streams, lakes | glacial till, gravel, sand, silt, and clay |
| Colluvial | gravity | steep-sided valleys | coarse angular fragments |
| Fluvial | moving water | streams | gravel, sand, silt, and OM* |
| Aeolian | wind | deserts and coastal regions | sand, silt |
| Lacustrine | moving water | lakes | sand, silt, clay, and OM* |
| Evaporite | moving water | lakes in arid regions | salts, clay |
| Marine Environments | | | |
| Deltaic | moving water | deltas | sand, silt, clay, and OM* |
| Beach | waves, longshore currents | beaches, spits, sand bars | gravel, sand |
| Tidal | tidal currents | tidal flats | silt, clay |
| Reefs | waves and tidal currents | reefs and adjacent basins | carbonates |
| Shallow water marine | waves and tidal currents | shelves and slopes, lagoons | carbonates (in tropical cl), sand/silt/clay (elsewhere) |
| Lagoonal | little transportation | lagoon bottom | carbonates (in tropical cl) |
| Submarine fan | underwater gravity flows | continental slopes and abyssal plains | gravel, sand, mud |
| Deep water marine | ocean currents | deep-ocean abyssal plains | clay, carbonate mud, silt |

Conglomerate
Rounded clasts




Photo: James St. John CC BY 2.0

Breccia
Angular clasts





Photo: R. Weller/ Cochise College


Sandstone
Arenite: mostly sand grains and cement



Quartz arenite (quartz sandstone) more than 90% quartz

Photos: R. Weller/ Cochise College

Sandstone
Wacke: more than 15% fine-grained matrix (silt, clay)



Feldspathic arenite (arkose) more than 10% feldspar

Photo: R. Weller/ Cochise College

Shale
Fine layering, fissile (breaks into thin layers)




Photo: R. Weller/ Cochise College

Mudstone
No layering (breaks into blocks)


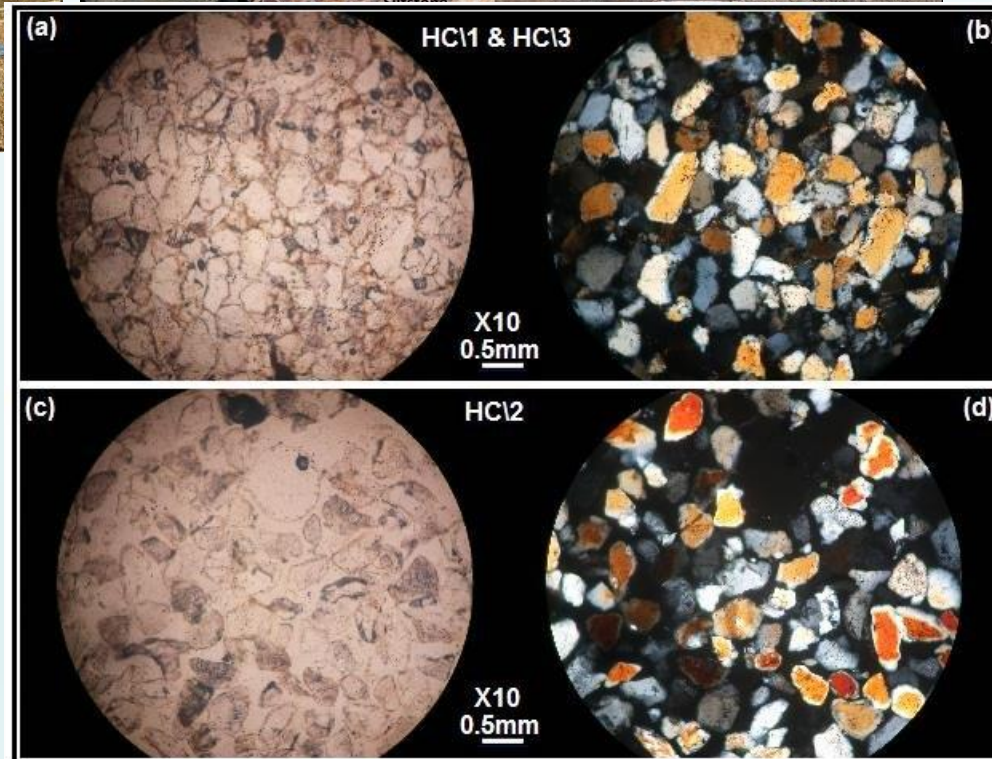
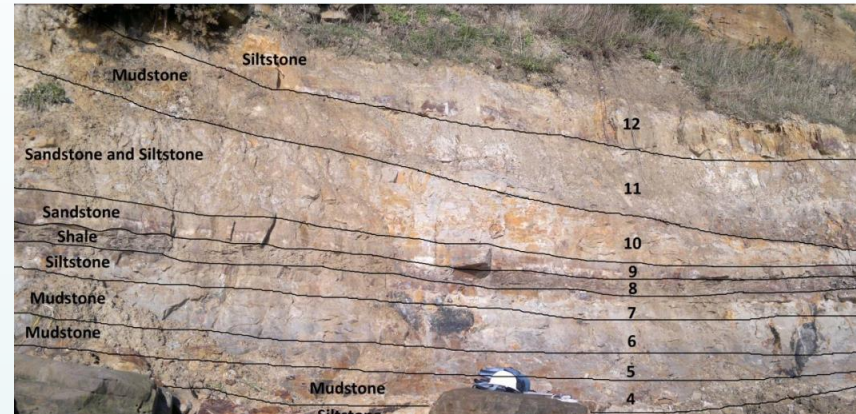


Photo: R. Weller/ Cochise College

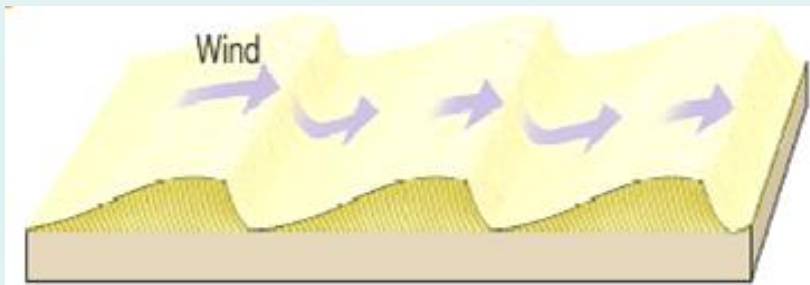
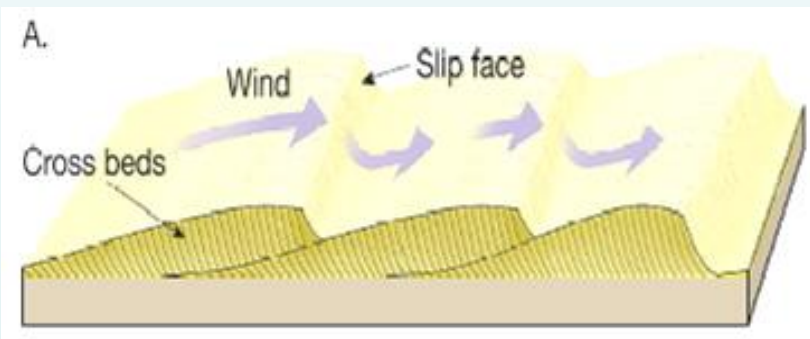
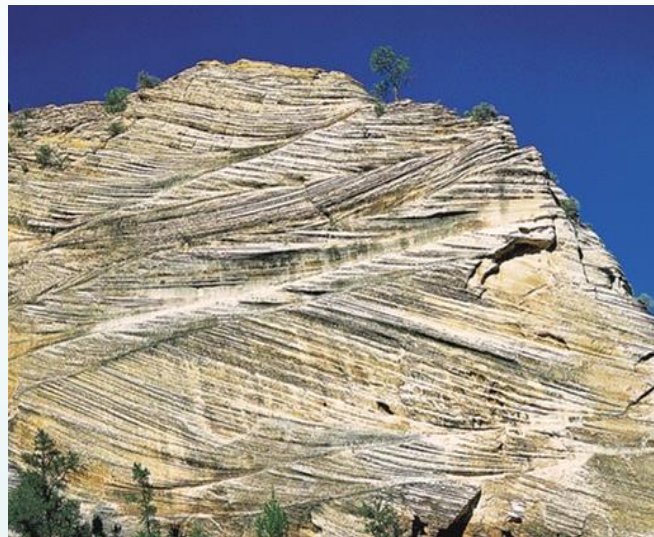
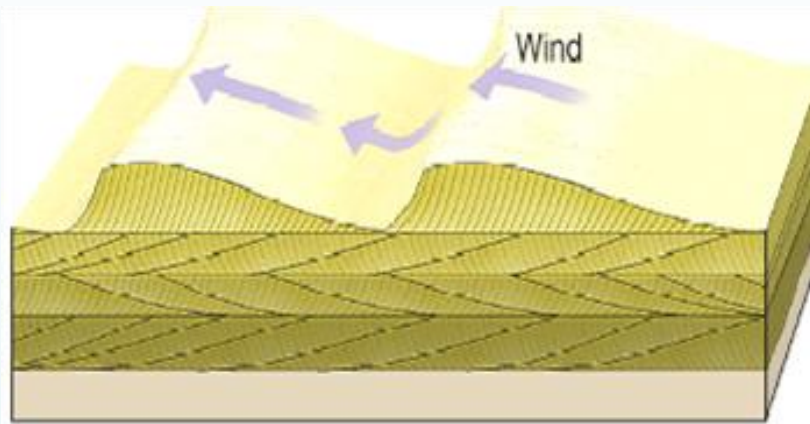
Fontes: <https://opentextbc.ca/geology/chapter/6-3-depositional-environments-and-sedimentary-basins/>
https://geologyscience.com/rocks/sedimentary-rocks/conglomerate/#Conglomerate_and_Breccia

2. Como se formam/tipos de rochas sedimentares



Fonte: Oladapo Akinlotan. October 2015 The Sedimentology of the Ashdown Formation and Wadhurst Clay Formation southeast England.

3. Ambientes de Sedimentação - *Eólico*



3. Ambientes de Sedimentação - *Eólico*

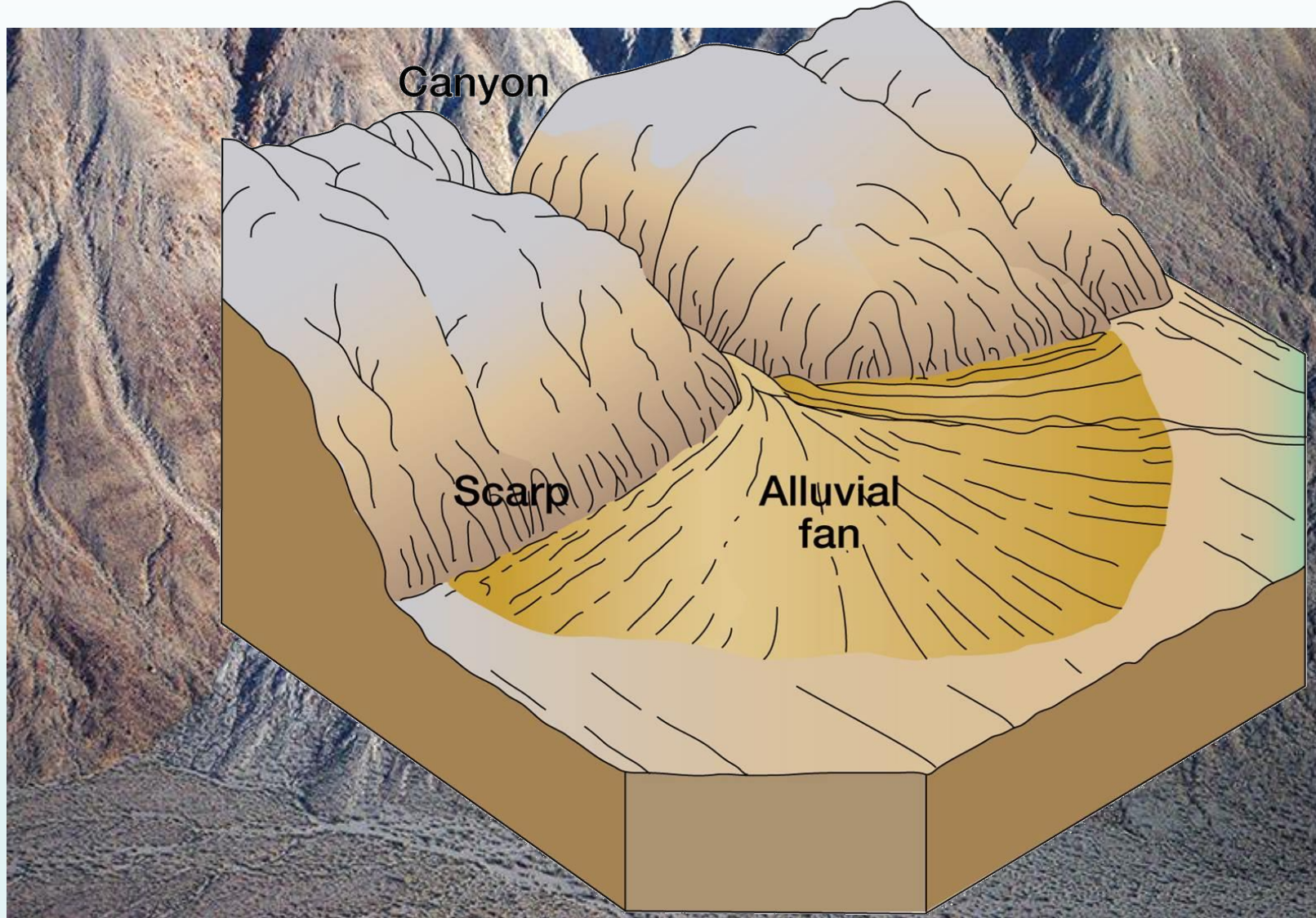
Arenito eólico
Formação Navajo



Estratificação Cruzada: Arranjo de camadas depositadas em um ou mais ângulos em relação ao mergulho original da formação.



3. Ambientes de Sedimentação - *Árido*



3. Ambientes de Sedimentação

Município de Marília -SP

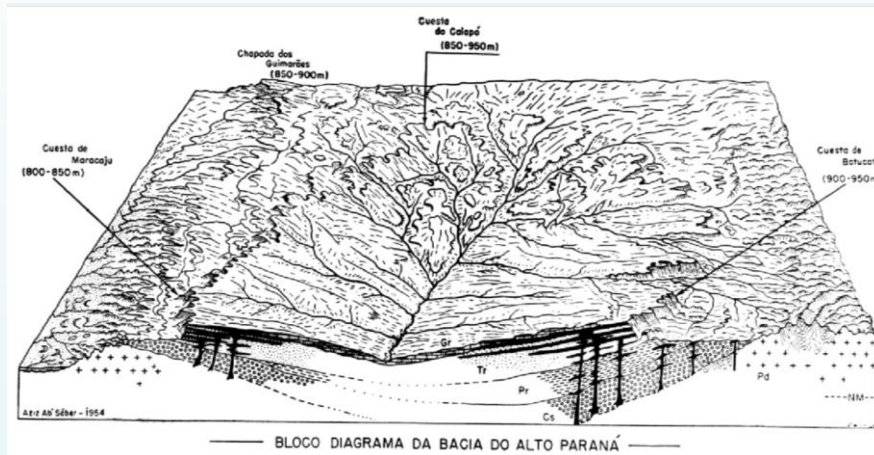


3. Ambientes de Sedimentação – *Glacial (Geleiras)*

Mer de Glace, Alpes (França)



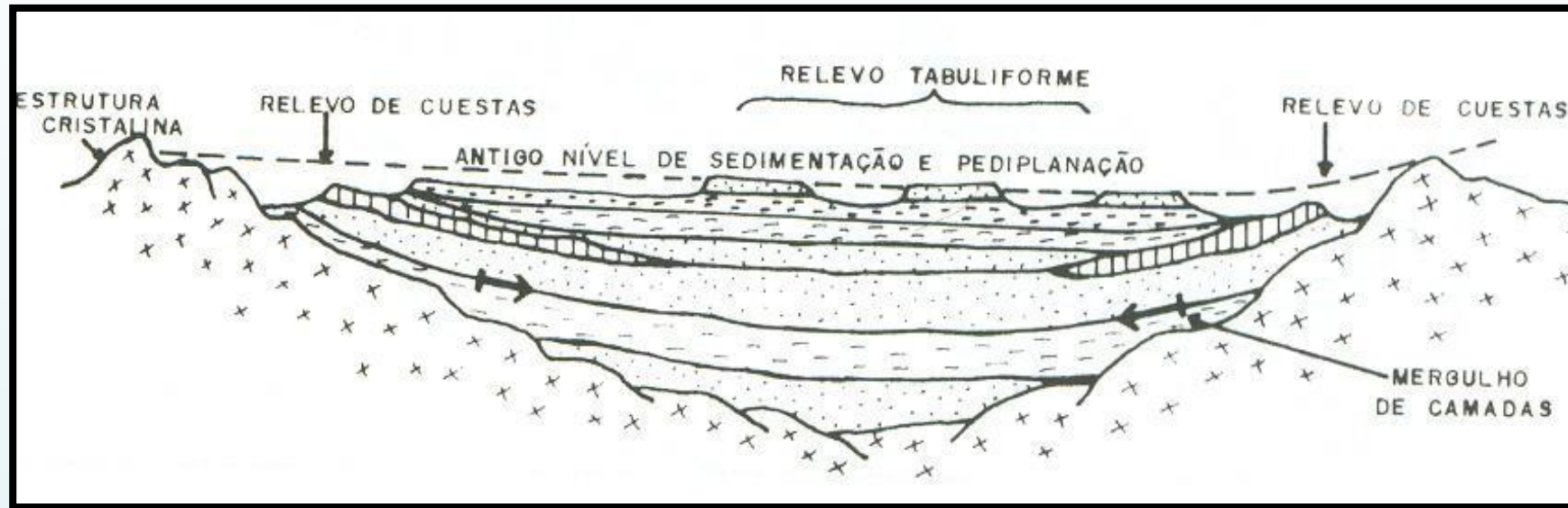
4. Relevo em Bacias Sedimentares



Pontos importantes para entender o relevo em Rochas Sedimentares:

1. Quais os **tipos de rochas** que formam a bacia sedimentar (sequencia litoestratigráfica)?
2. **Idade** das rochas/bacia sedimentar? Pois haverá maior ou menor tempo de exposição aos processos erosivos.
3. **Localização no contexto da Bacia Sedimentar (centro ou bordas)**
4. Houve **dobramentos/falhamentos**? Expondo rochas mais antigas!
5. Quais os **tipos climáticos** que “modelaram” **recentemente** as rochas sedimentares?

4. Relevo em Bacias Sedimentares



Relevo cuestiformes (periferia das bacias sedimentares)

Relevo tabuliformes (centro da bacia): Vinculados a camadas sedimentares horizontais ou sub-horizontais, associados ou não a derrames basálticos concordantes. Correspondem às chapadas, chapadões e tabuleiros, mesetas em níveis altimétricos diferenciados.

4. Relevo em Bacias Sedimentares

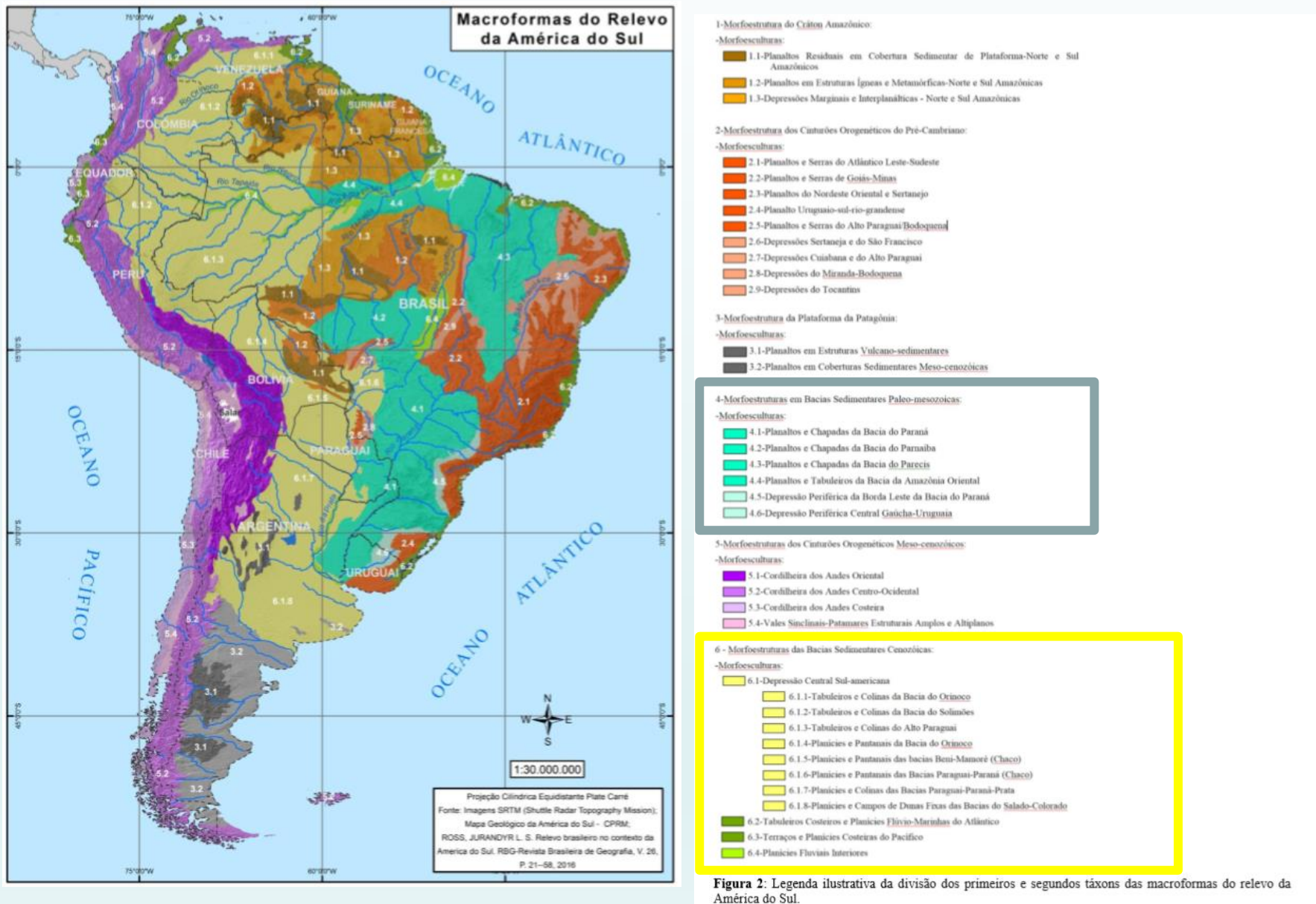
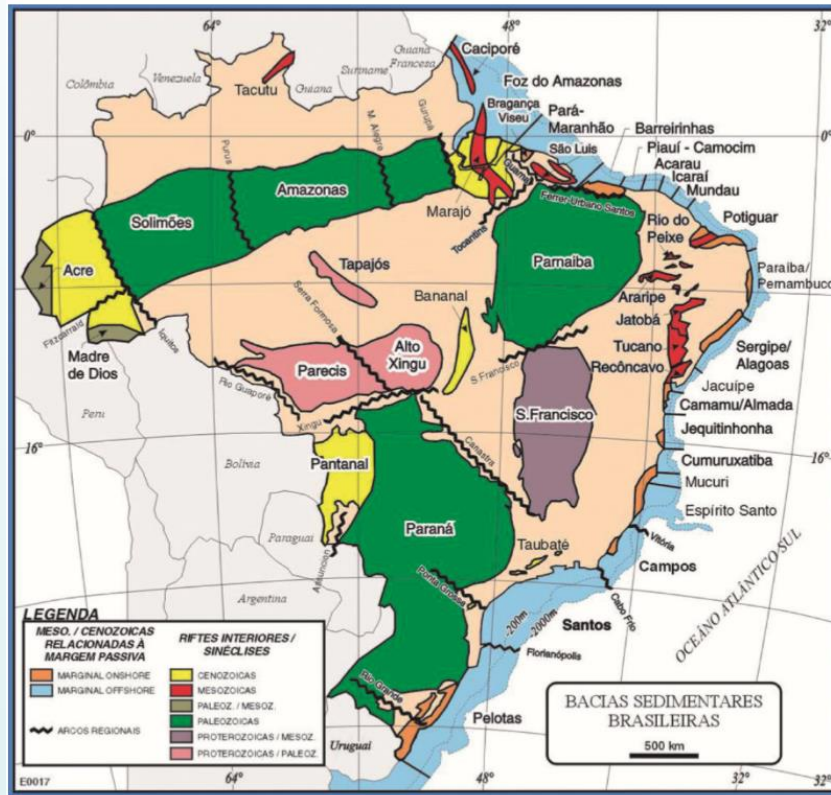


Figura 2: Legenda ilustrativa da divisão dos primeiros e segundos táxons das macroformas do relevo da América do Sul.

4. Relevo em Bacias Sedimentares



Zalán 2004

ERA MESOZOICA (251-
65,5 Ma)

Bacias de Santos
Campos
Espírito Santos
Recôncavo
Sergipe-Alagoas
Potiguar

(~6km espessura)
Solimões
Amazonas
Parnaíba
Paraná

4. Relevo em Bacias Sedimentares

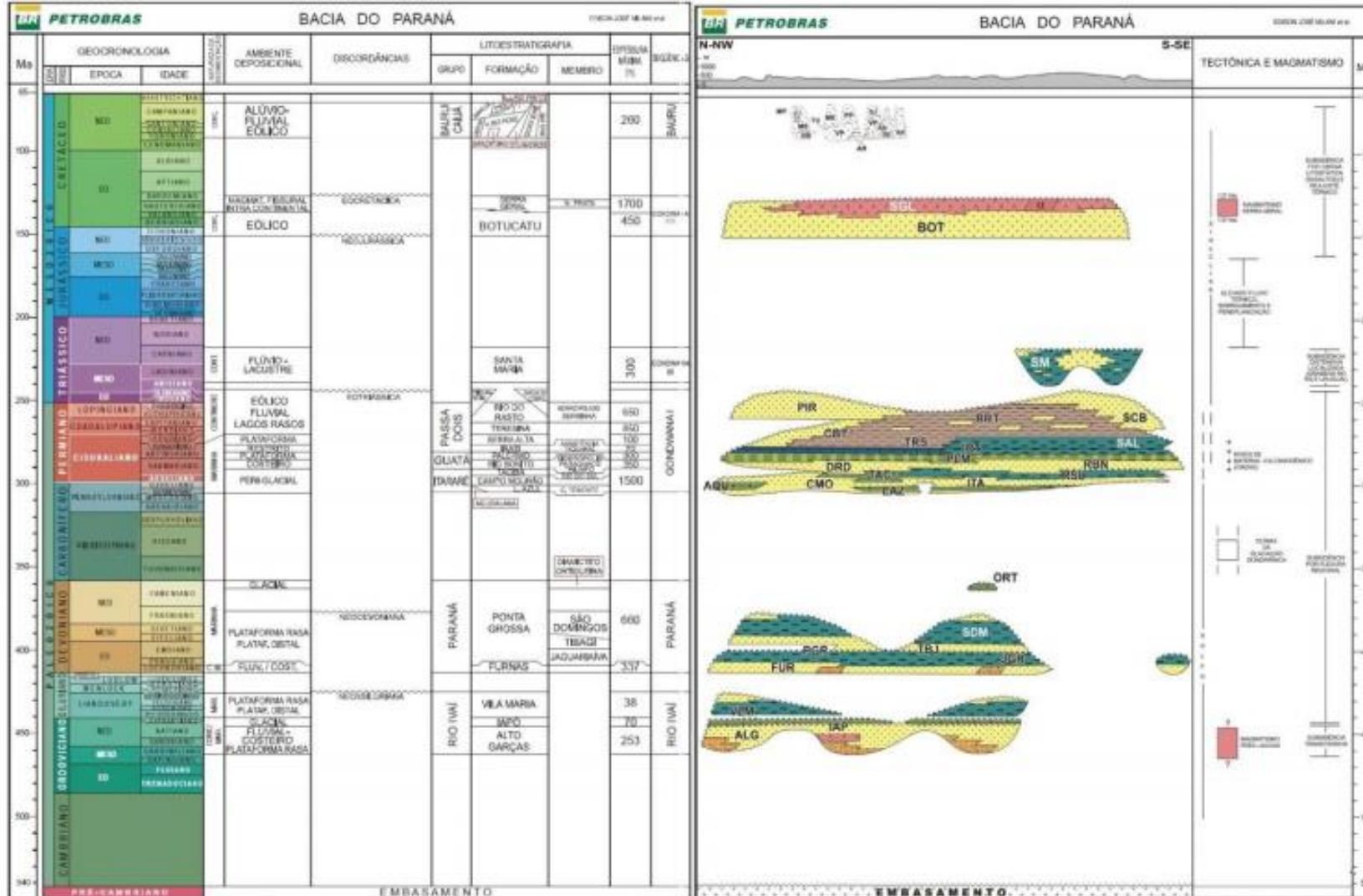


Figura 5. Diagrama Estratigráfico da Bacia do Paraná (Milani *et al.*, 2007).

4. Relevo em Bacias Sedimentares

