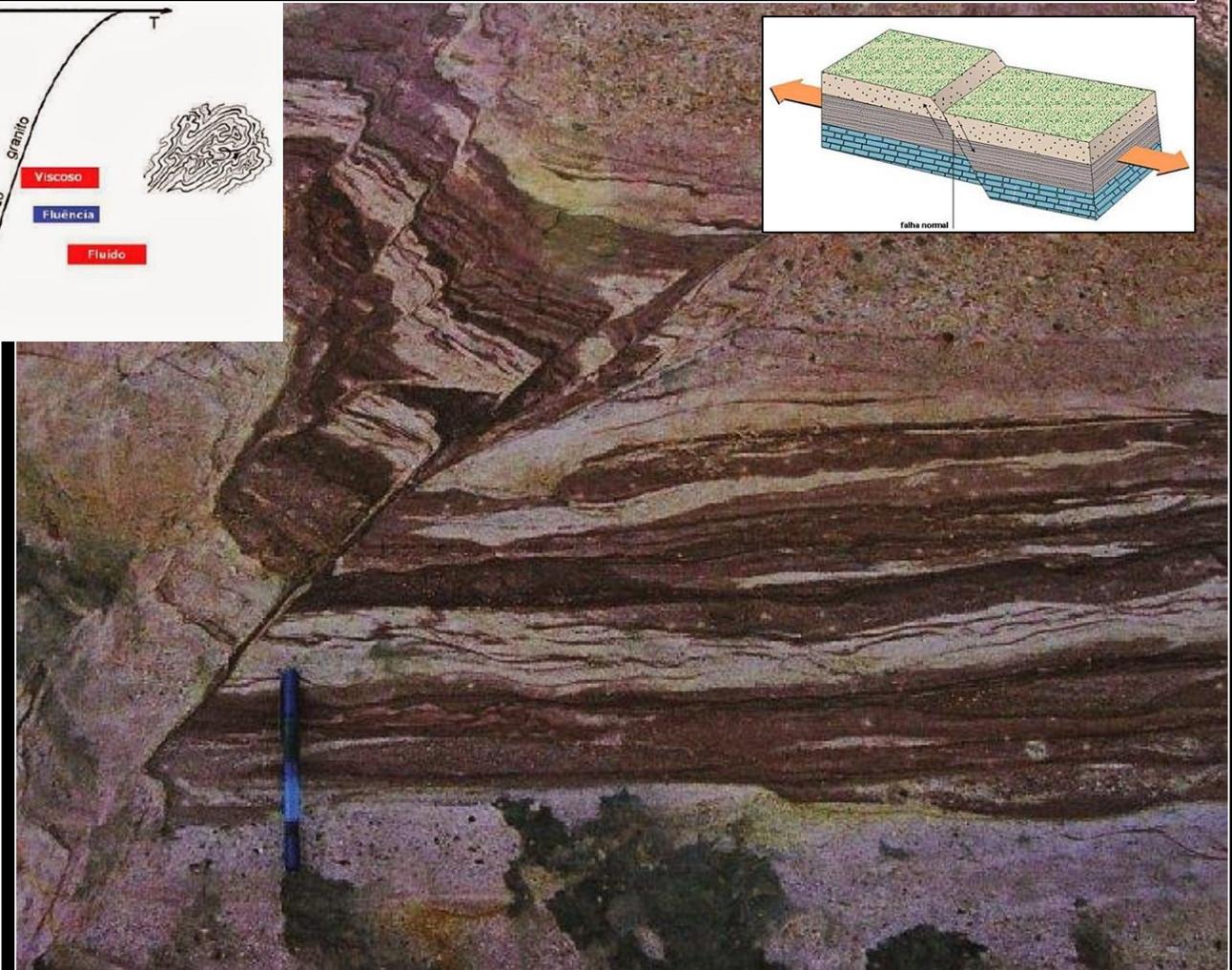
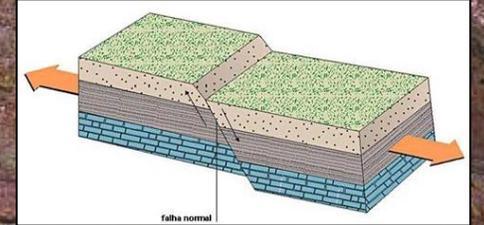
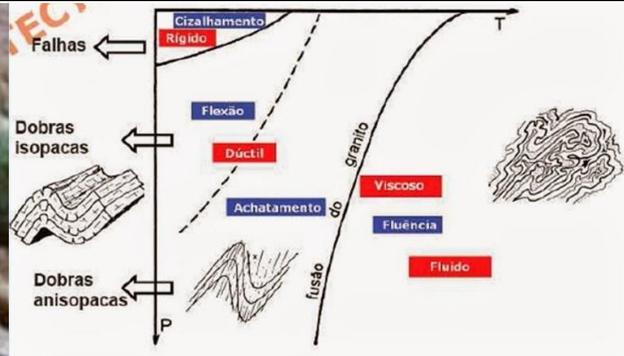
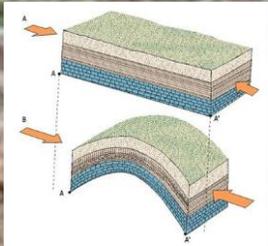




# DOBRAS E FALHAS

A. M. Galopim de Carvalho

Como resposta aos esforços tectônicos, as rochas, em profundidade, comportam-se ductilmente (diz-se que são dúcteis ou plásticas), devido à elevação da temperatura e da pressão, gerando **dobras**. Mais próximas da superfície tendem a reagir (quebradiças), dando origem a **falhas**.



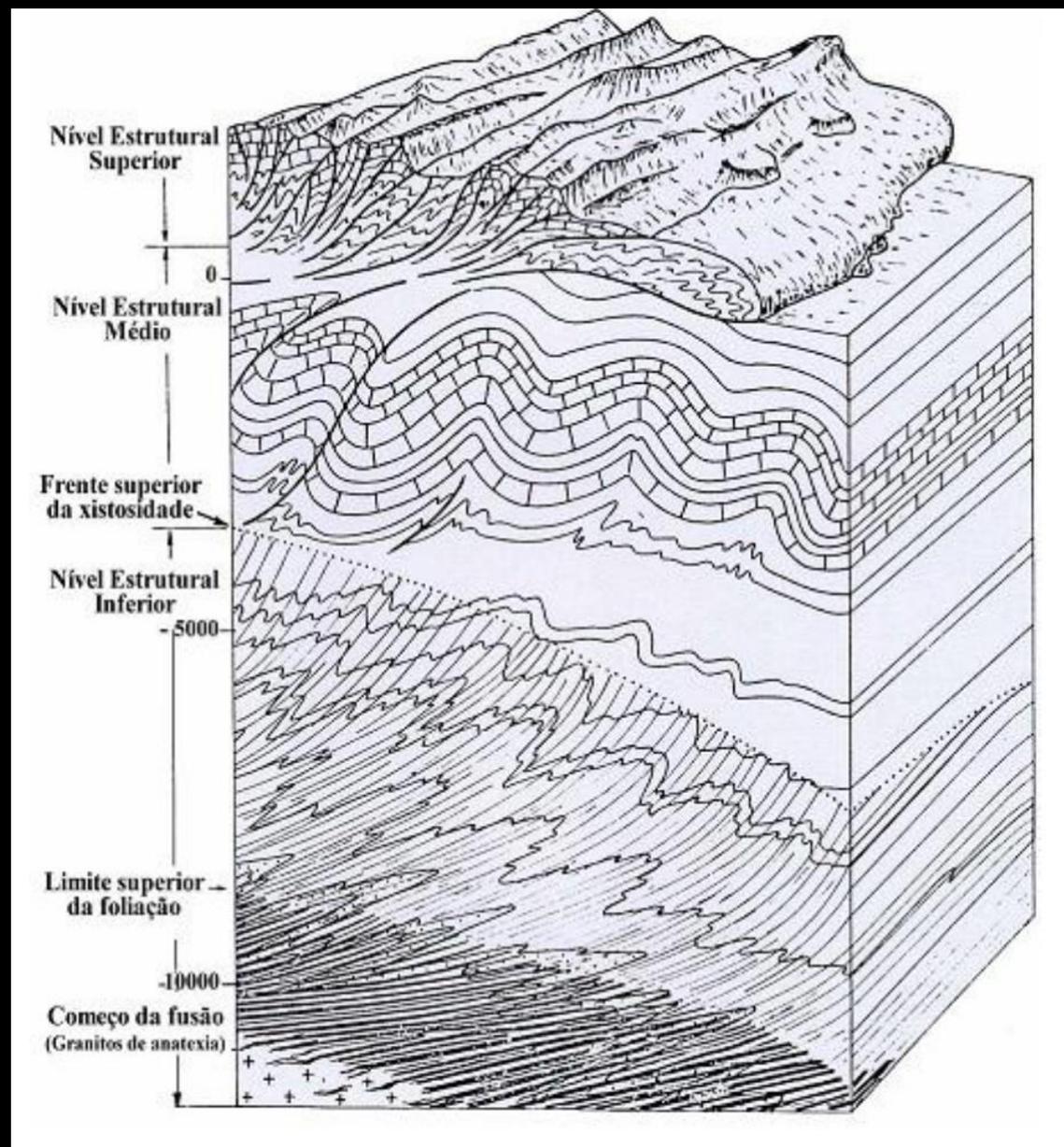
Nos níveis mais elevados a ductilidade (plasticidade) diminui e, assim, a deformação torna-se parcialmente frágil (quebradiça), associando dobras e falhas.



Dobras e falhas



Apenas dobras



As dobras formam-se geralmente no interior das montanhas, ao longo de milhões de anos.

# DOBTRAS





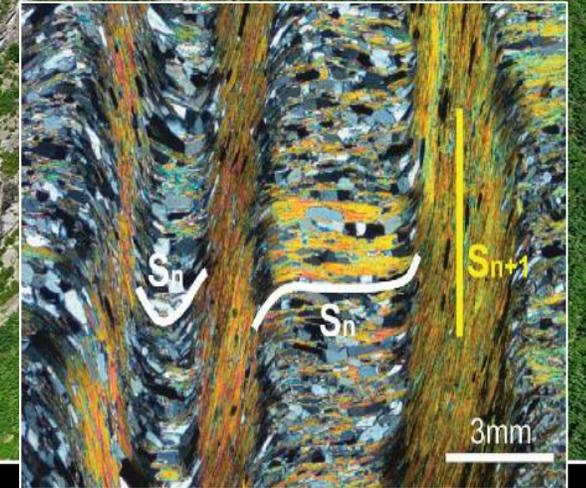
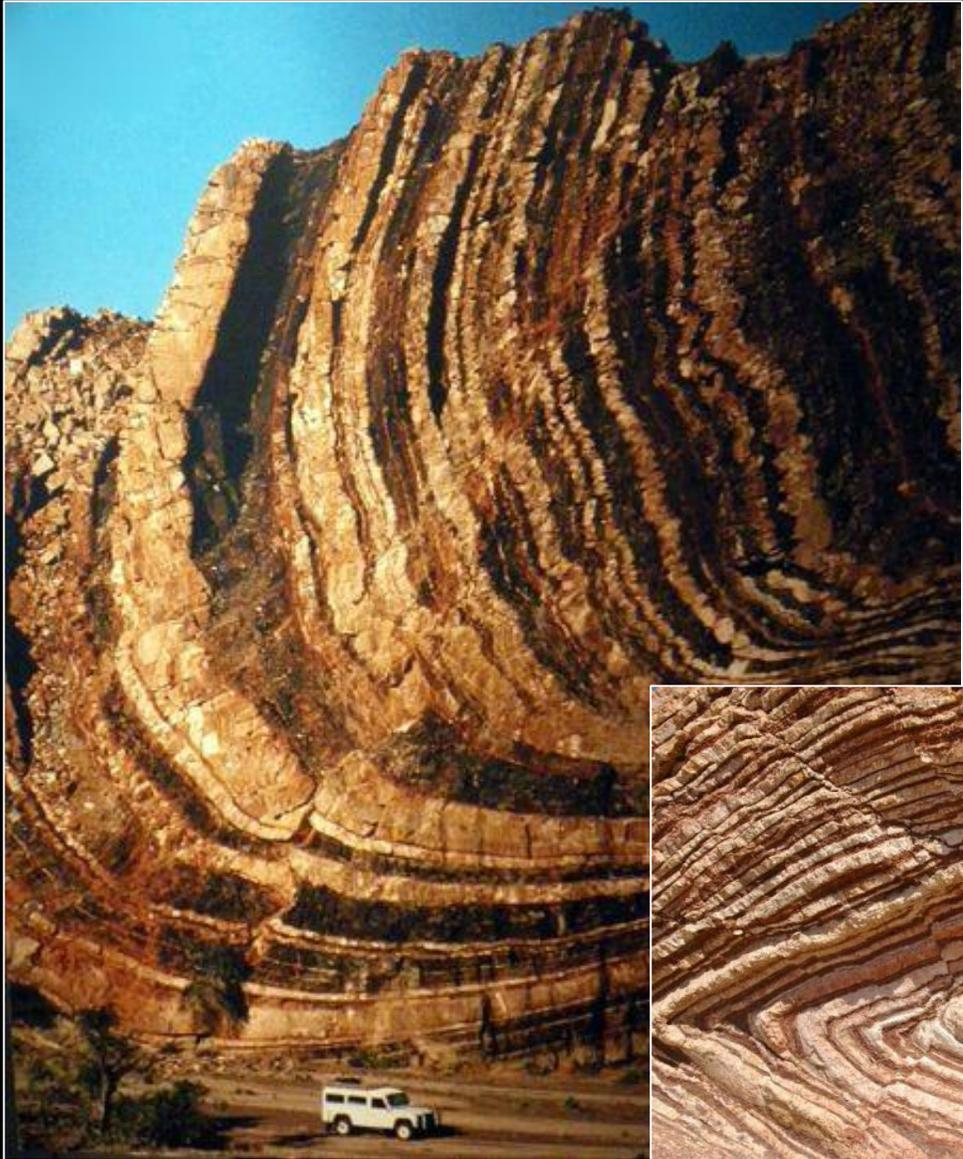
Para o mesmo tipo de rochas, a ductilidade (plasticidade) aumenta com a pressão e a temperatura, ou seja, com a profundidade.





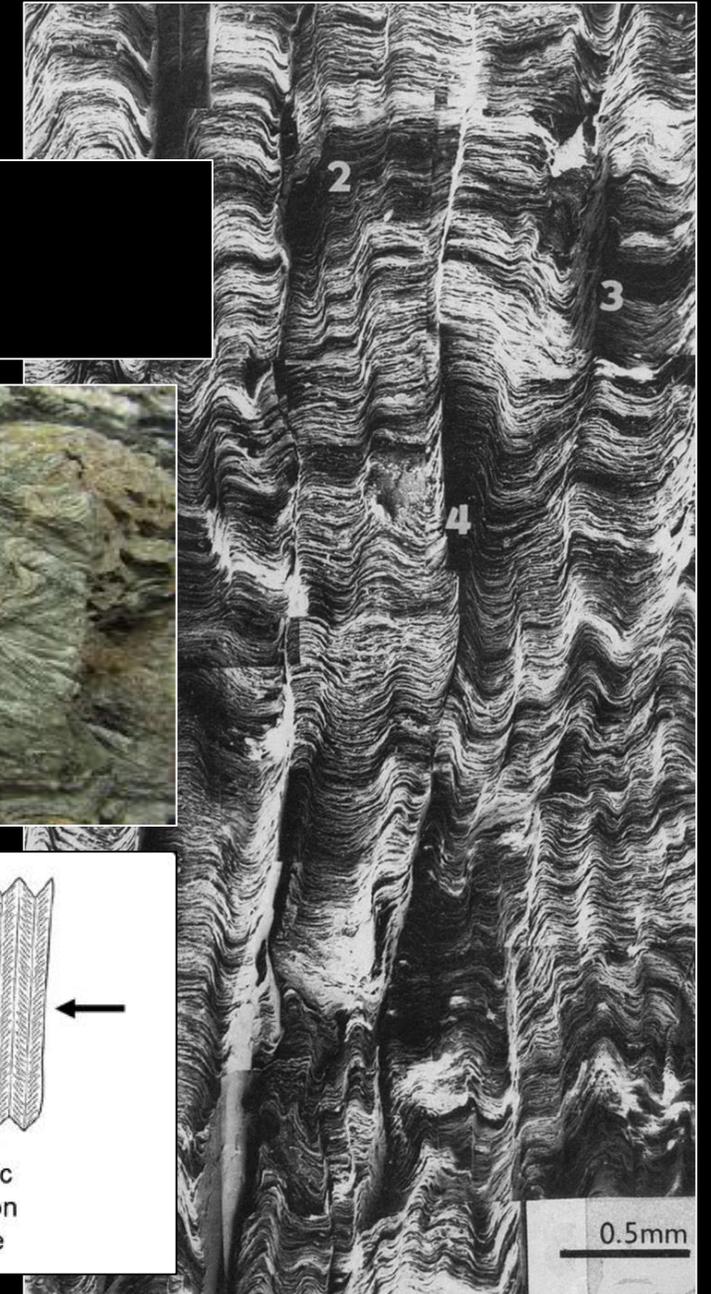
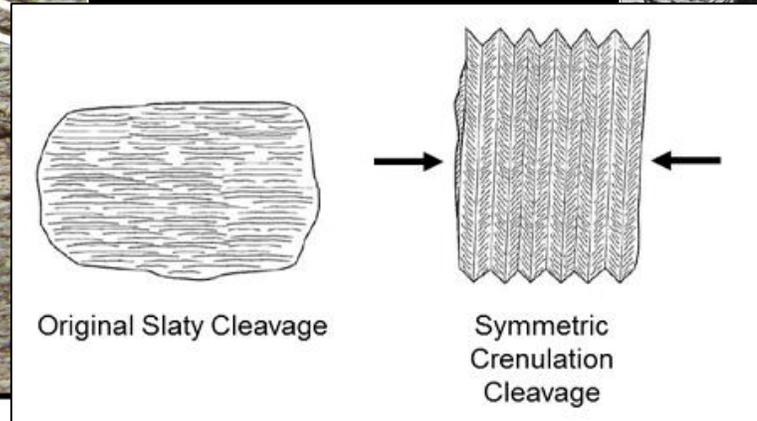
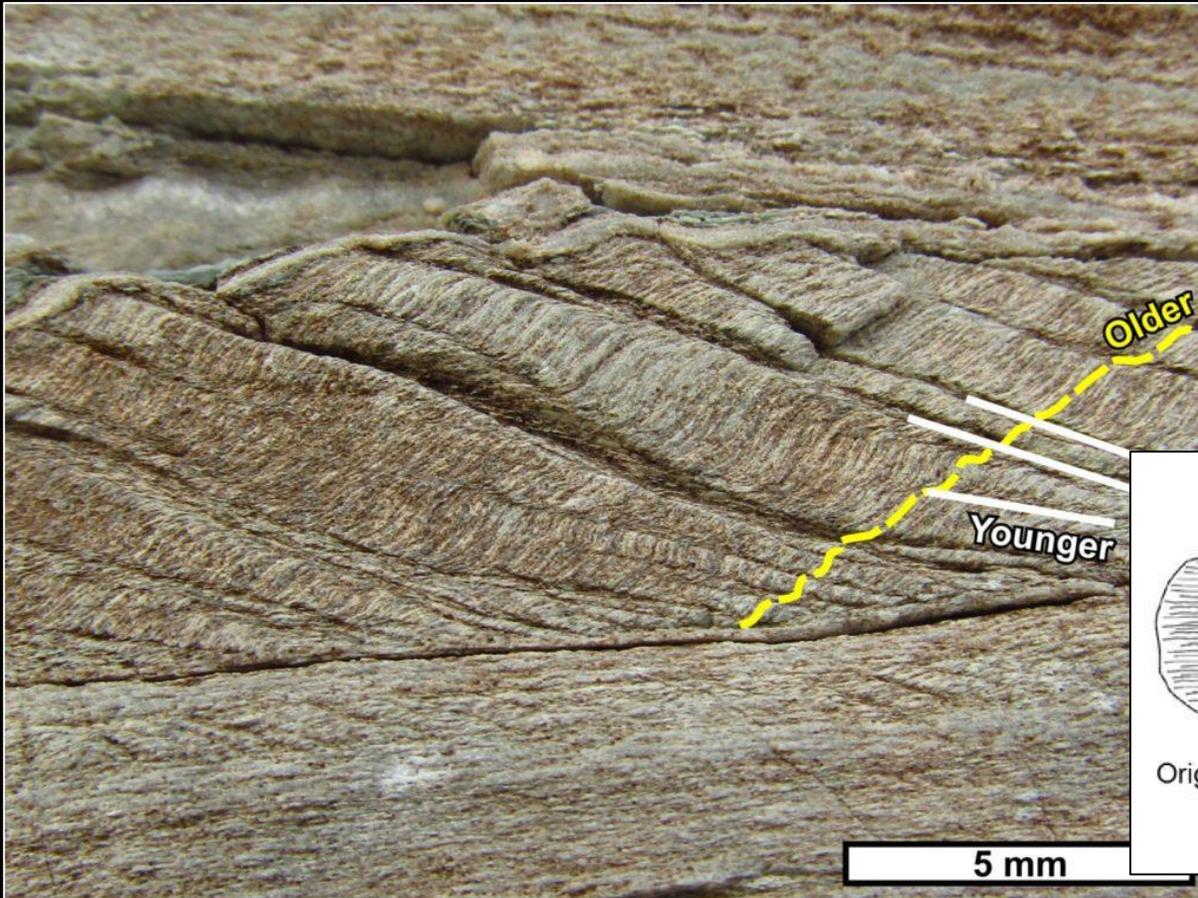
Surgem à superfície, na sequência da elevação e posterior erosão das montanhas.

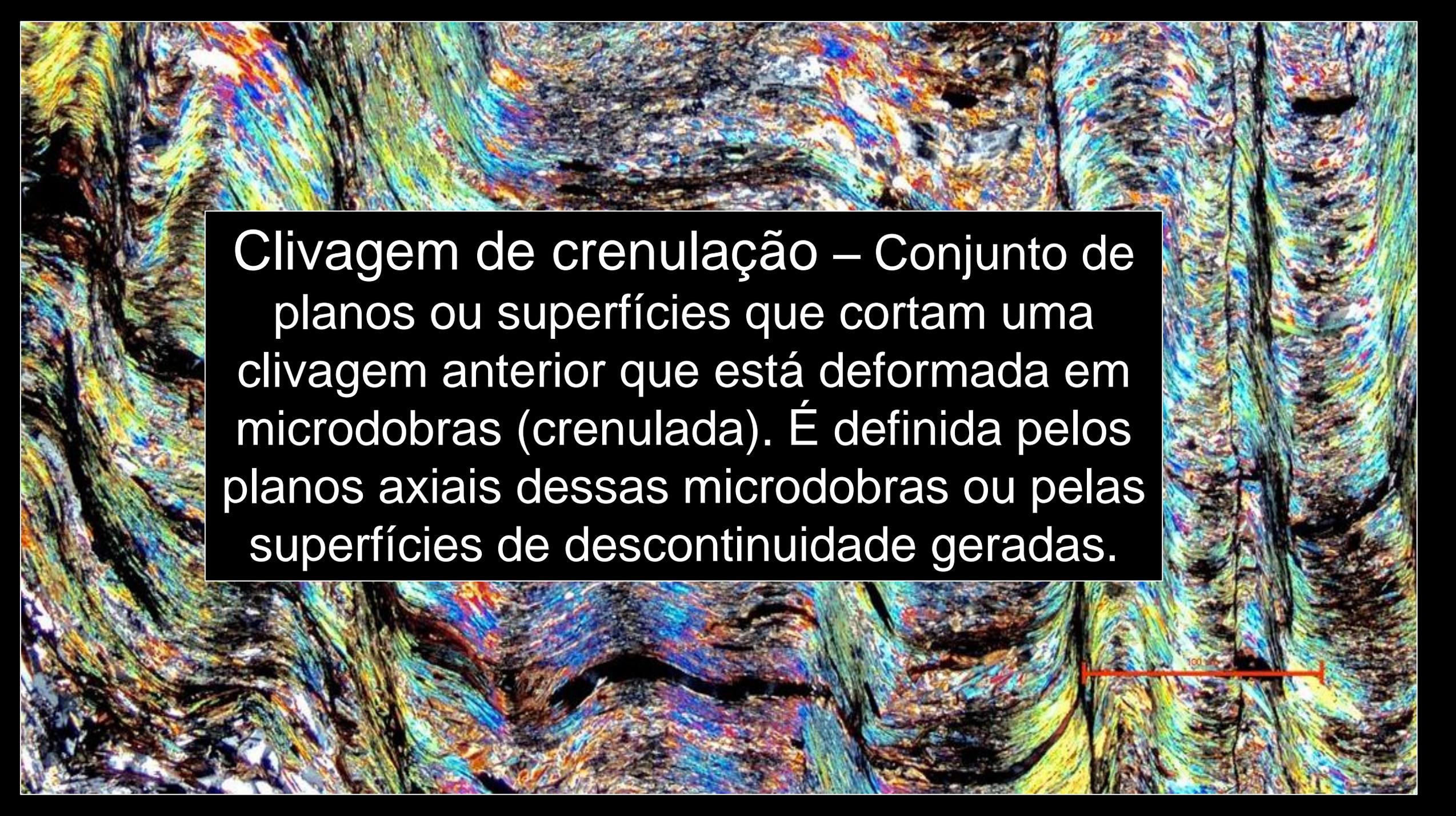
Dobras mais ou menos pronunciadas, às escalas quilométrica, métrica a milimétrica.



# CRENULAÇÃO

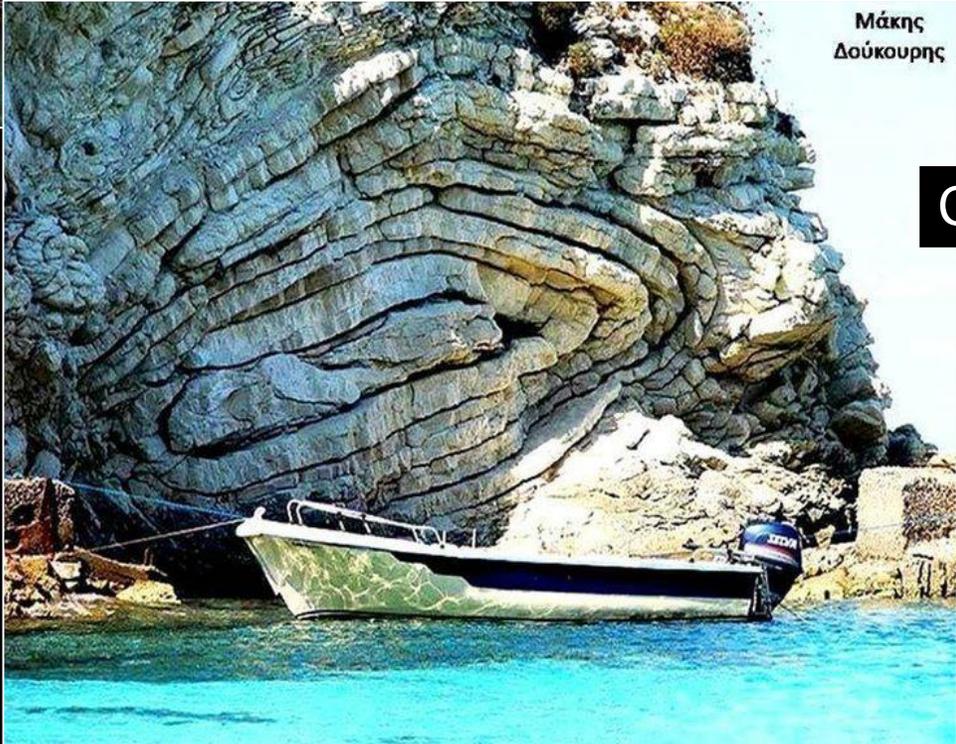
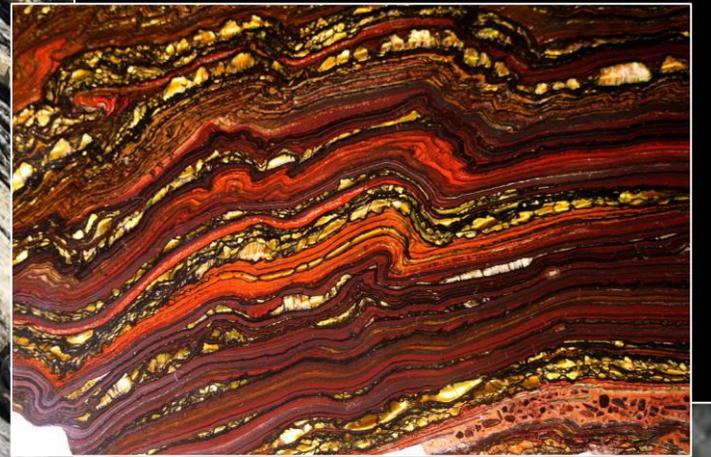
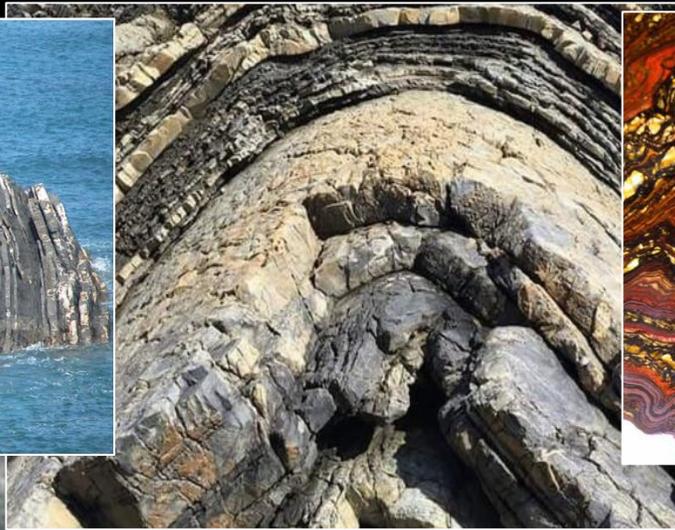
Tipo de dobras milimétricas observável em rochas xistosas, com deformação da foliação anterior.





Clivagem de crenulação – Conjunto de planos ou superfícies que cortam uma clivagem anterior que está deformada em microdobras (crenulada). É definida pelos planos axiais dessas microdobras ou pelas superfícies de descontinuidade geradas.

100



Μάκης Δούκουρης

Charneiras

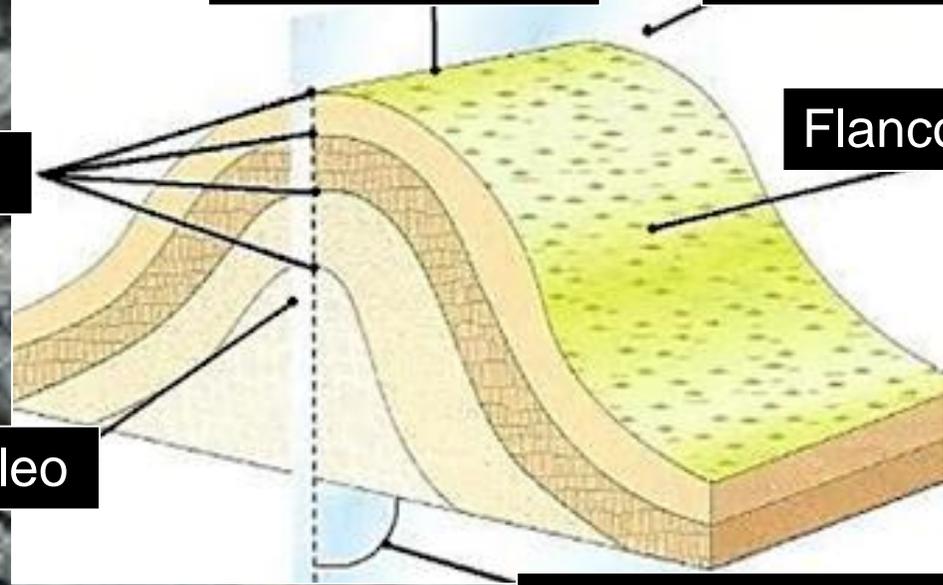
Eixo da dobra

Plano axial

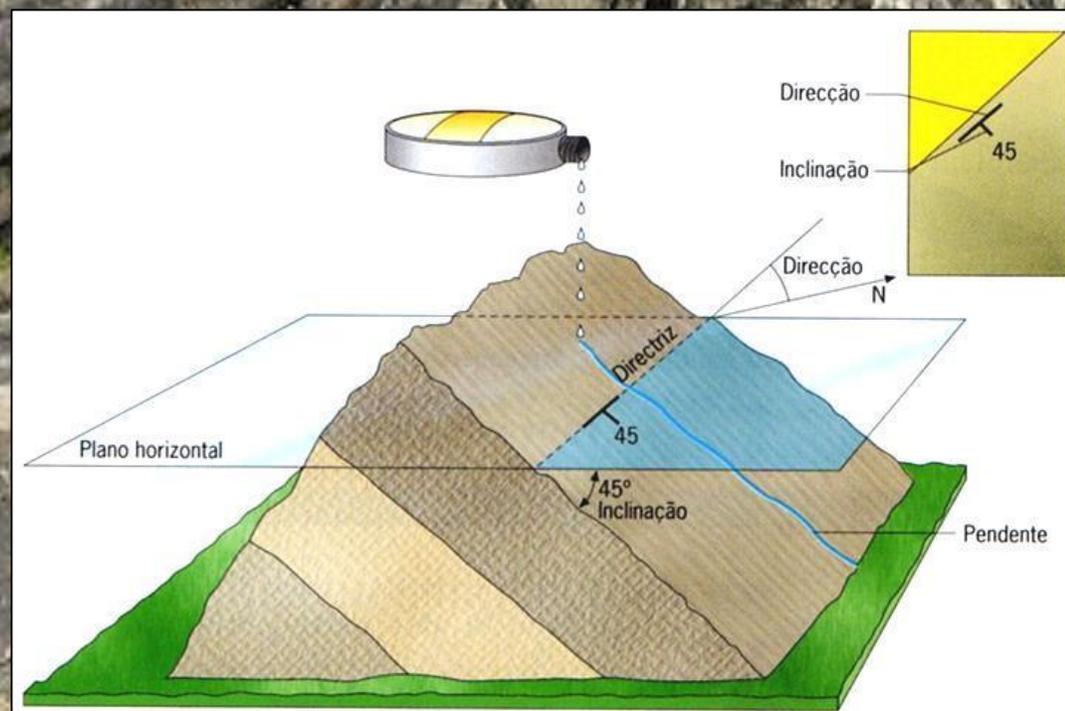
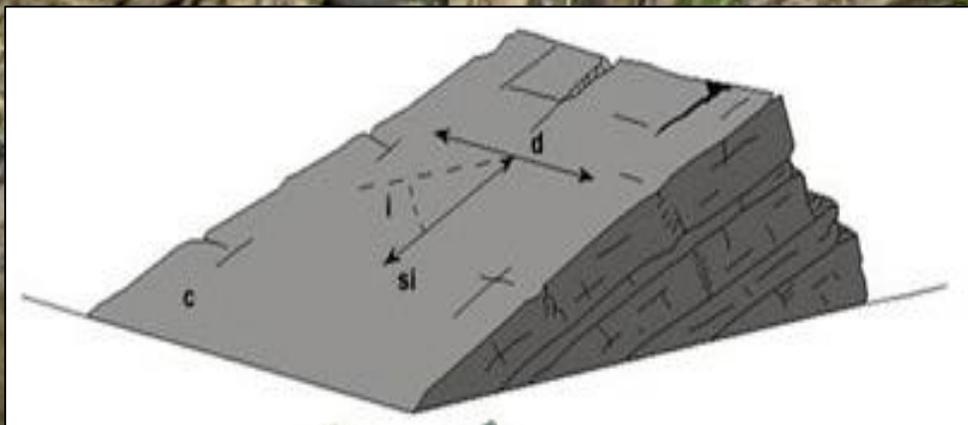
Flanco da dobra

Núcleo

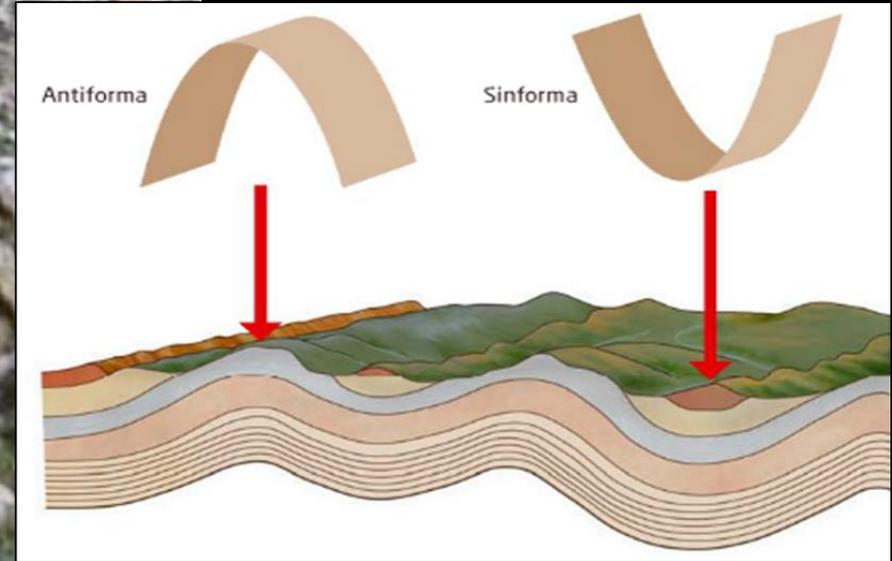
Inclinação da dobra



Direcção e inclinação de uma superfície de estratificação plana.



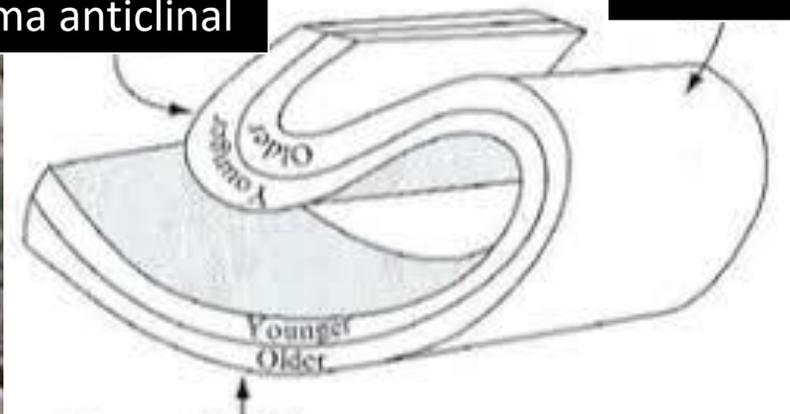
**Sinforma** dobra  
cuja concavidade  
está virada  
para cima.



**Antiforma** dobra  
cuja concavidade  
está virada  
para baixo.

Sinforma anticlinal

Antiforma  
sinclinal



Sinforma sinclinal

**ANTICLINAL** – o núcleo da antiforma é ocupado pelas rochas mais antigas.



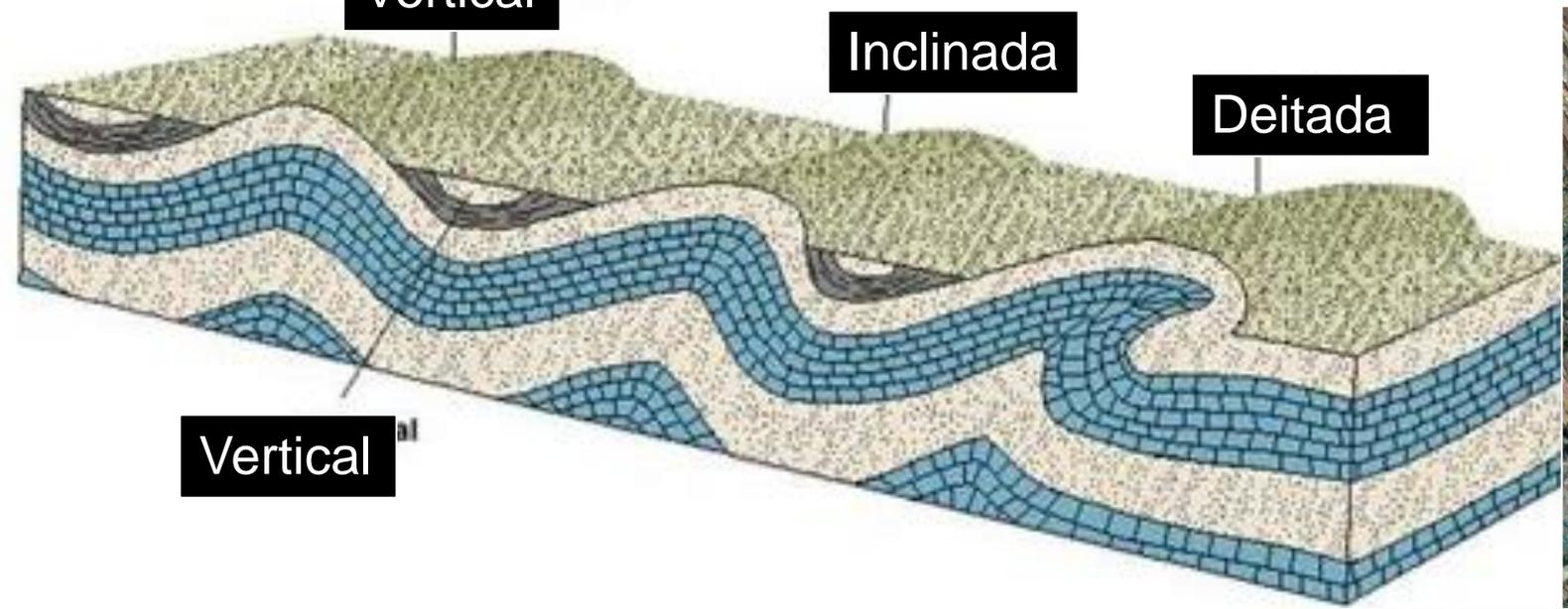
**SINCLINAL** - o núcleo da sinforma é ocupado pelas rochas mais recentes.

Vertical

Inclinada

Deitada

Vertical



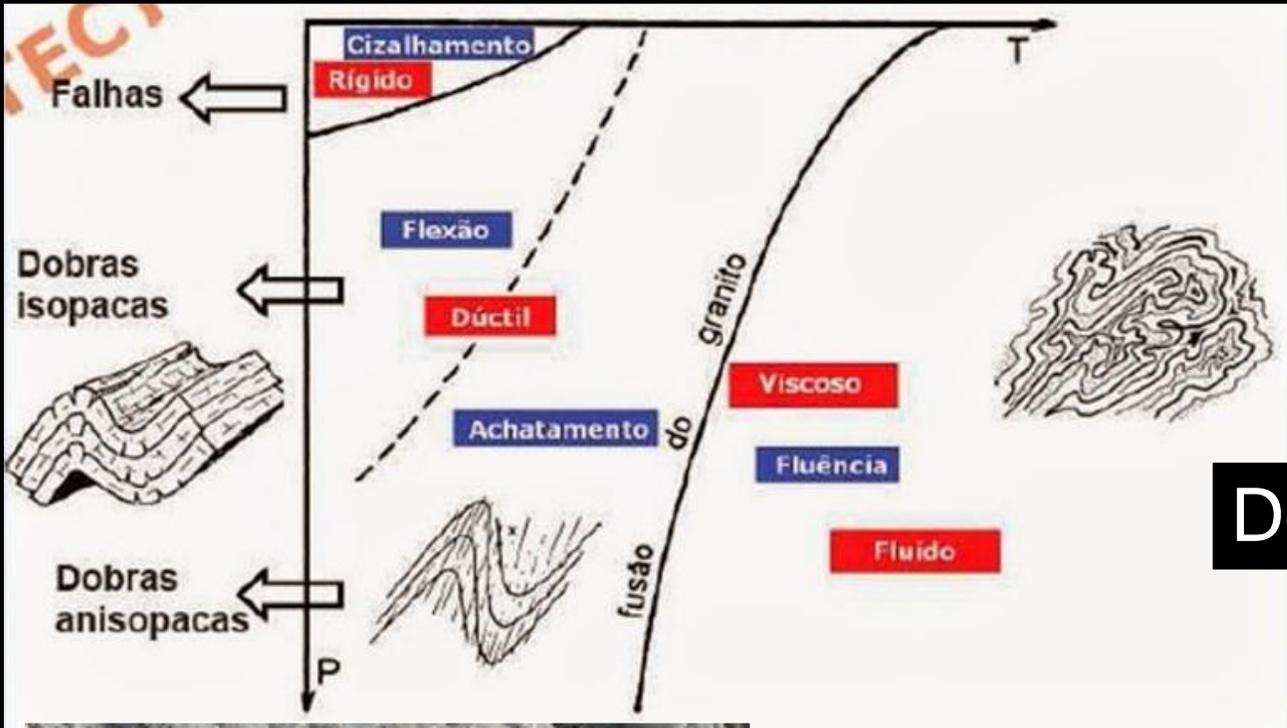
Vertical



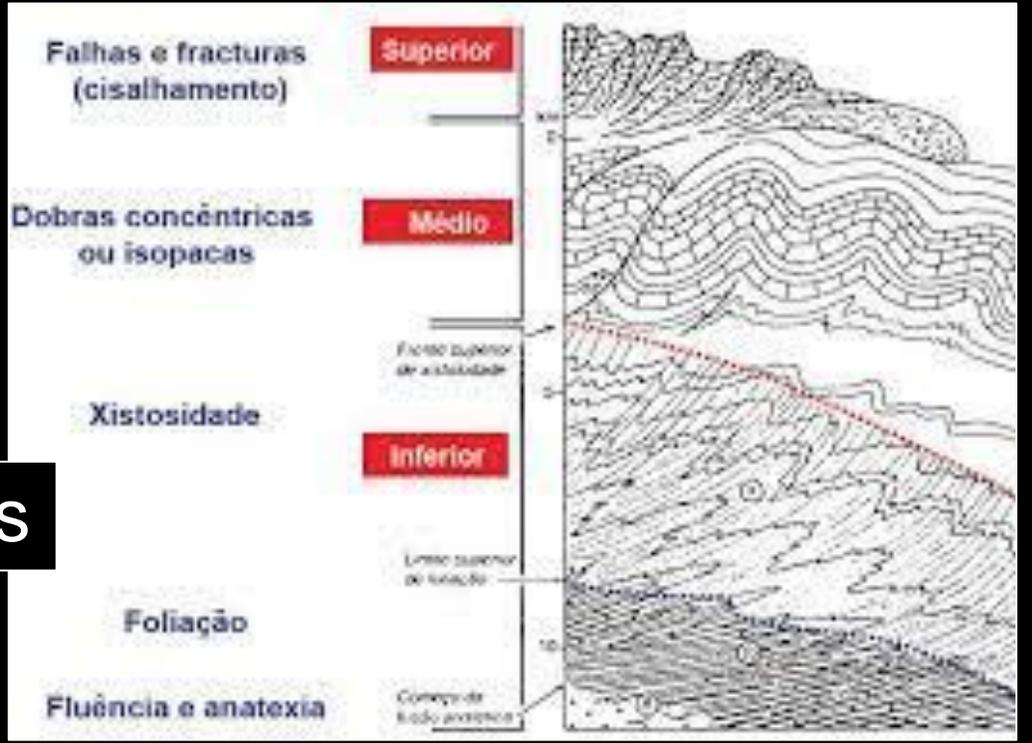
Inclinada



Deitada



# Dobras



isopacas

anisopacas



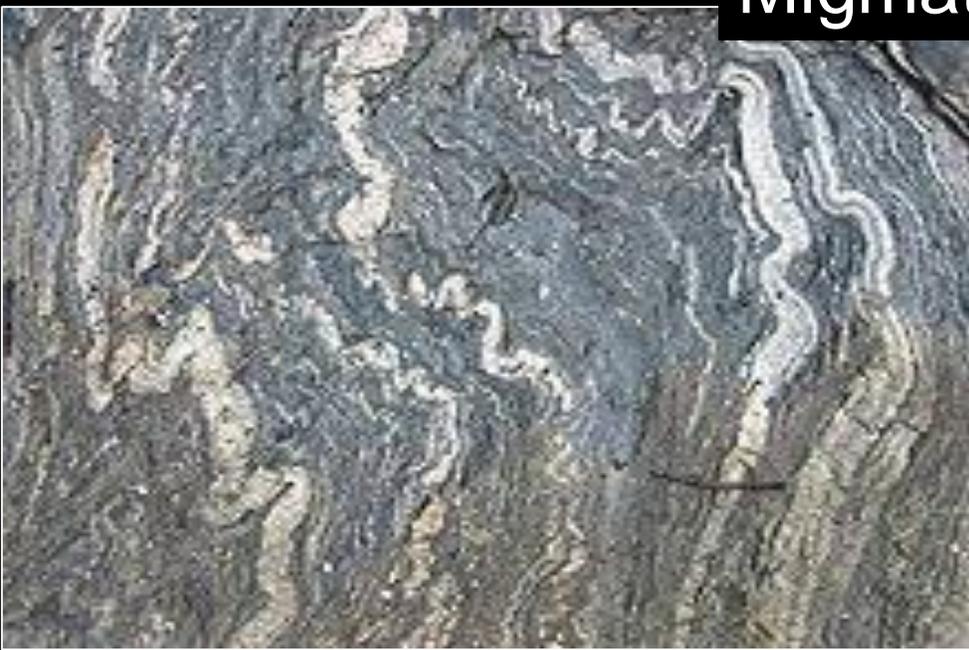


Dobras desarmónicas

Dobras de fluência



Migmatitos



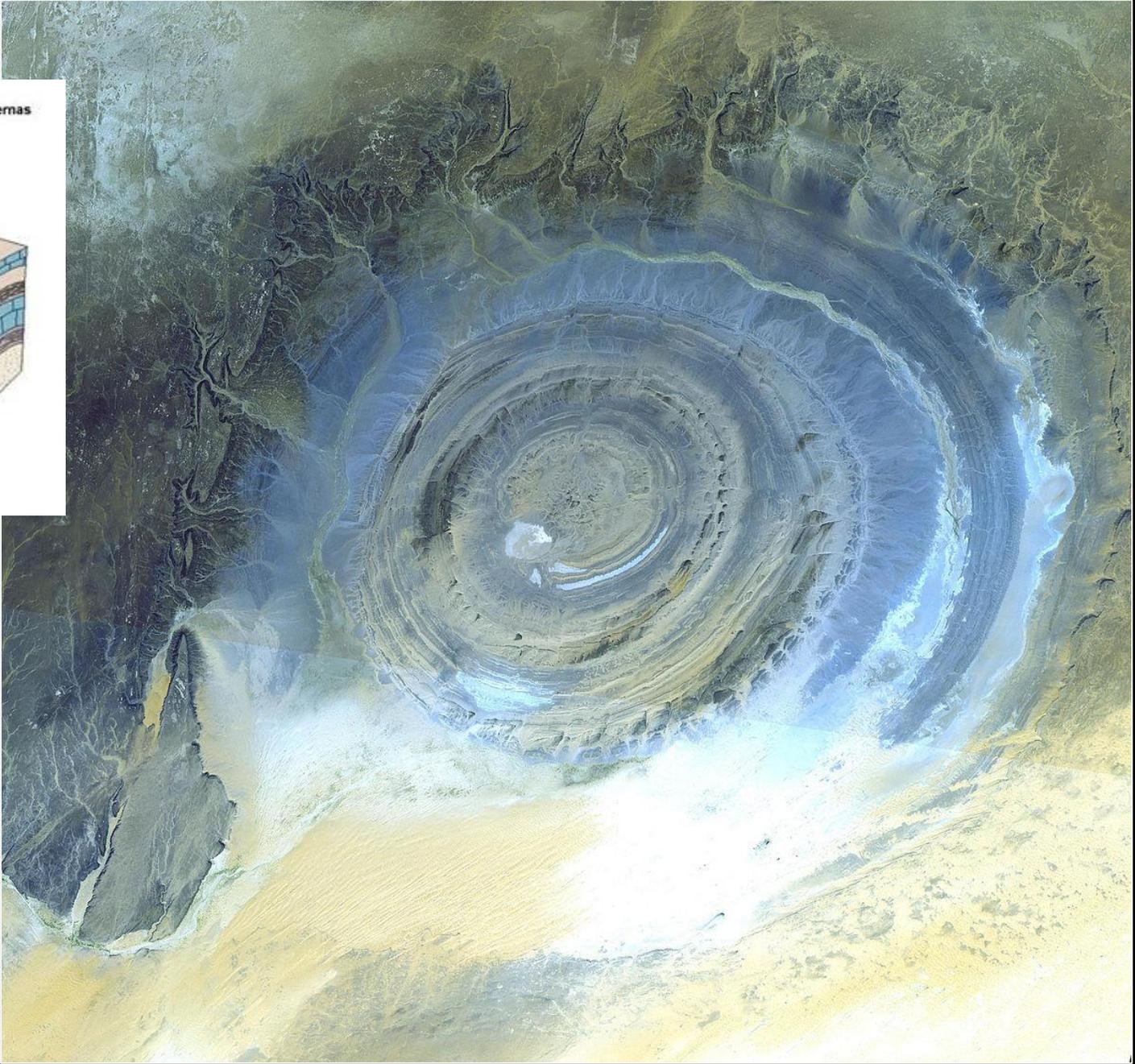
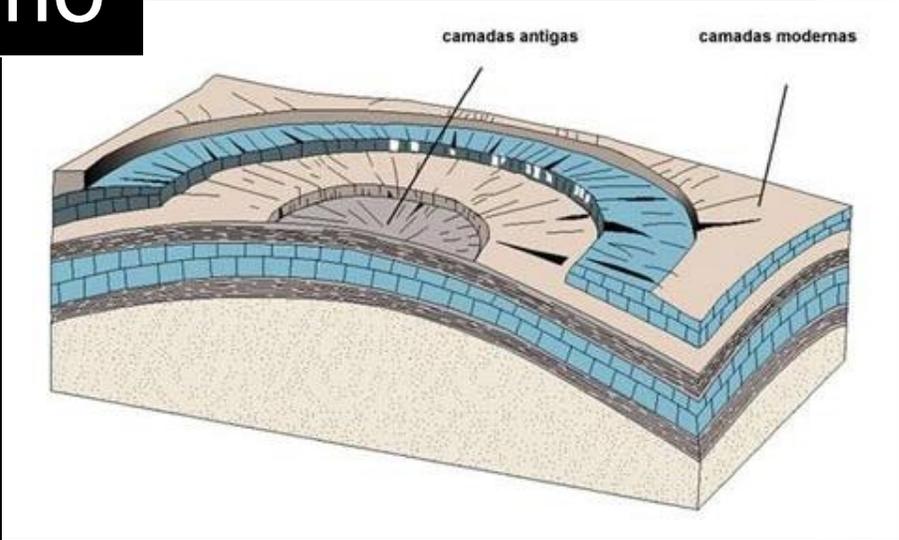
Deformação salífera.

Haloquinese

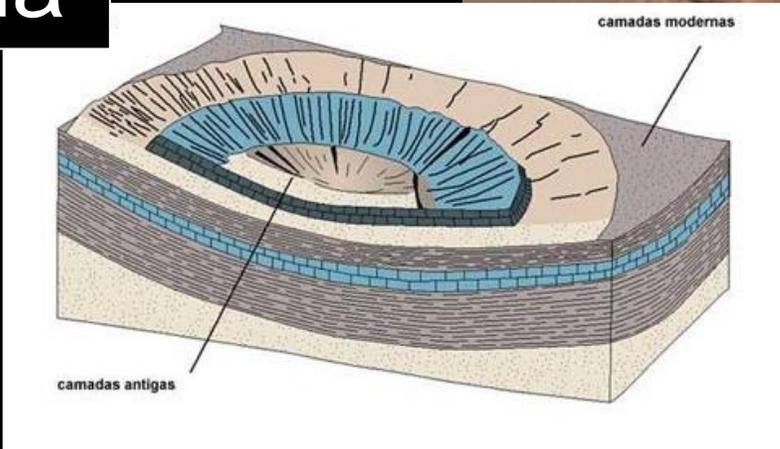


Mina de Carnalite nos Urais, Rússia

# Domo



# Bacia





Caixa de falha impregnada de hidróxido de ferro.

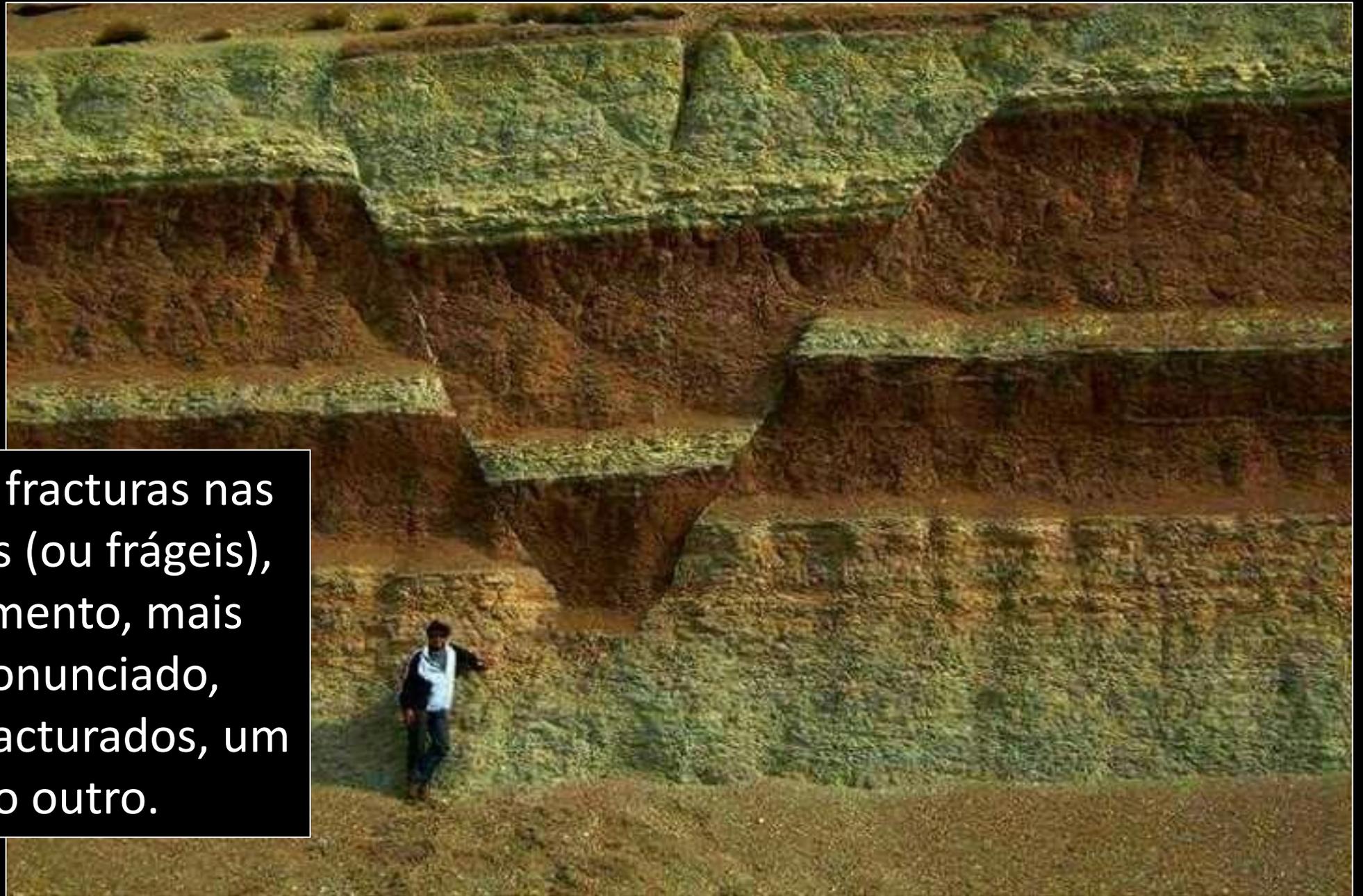
**FALHAS**



Submetidas a tensões compressivas ou distensivas, as rochas rígidas sofrem fracturas.

Diz-se que manifestam comportamento frágil.

As falhas são fracturas nas rochas rígidas (ou frágeis), com deslocamento, mais ou menos pronunciado, dos blocos fracturados, um em relação ao outro.





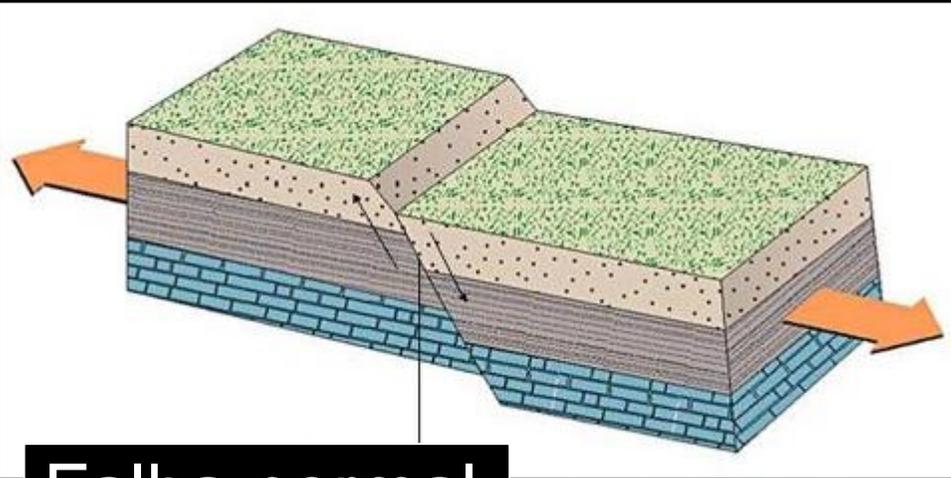
Muro

Tecto

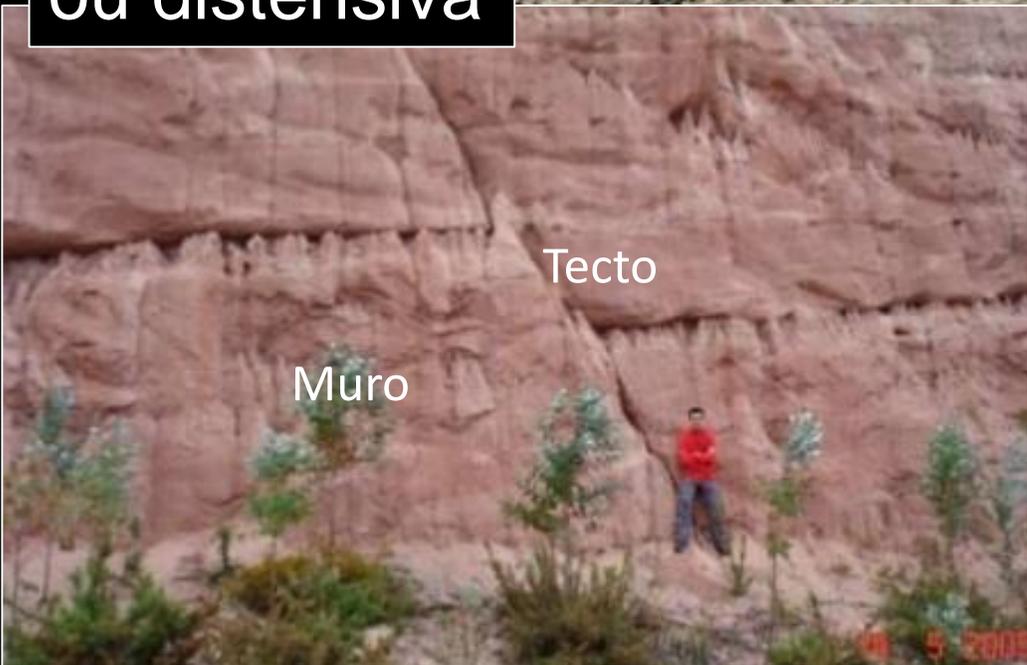
São deformações descontínuas que têm lugar quando o limite de plasticidade do material rochoso é ultrapassado.

# Caixa de falha

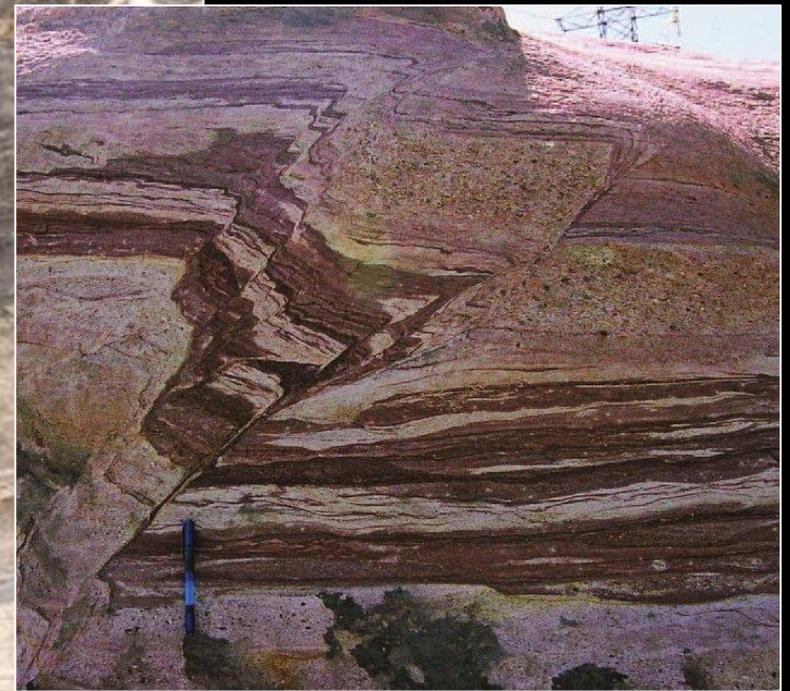
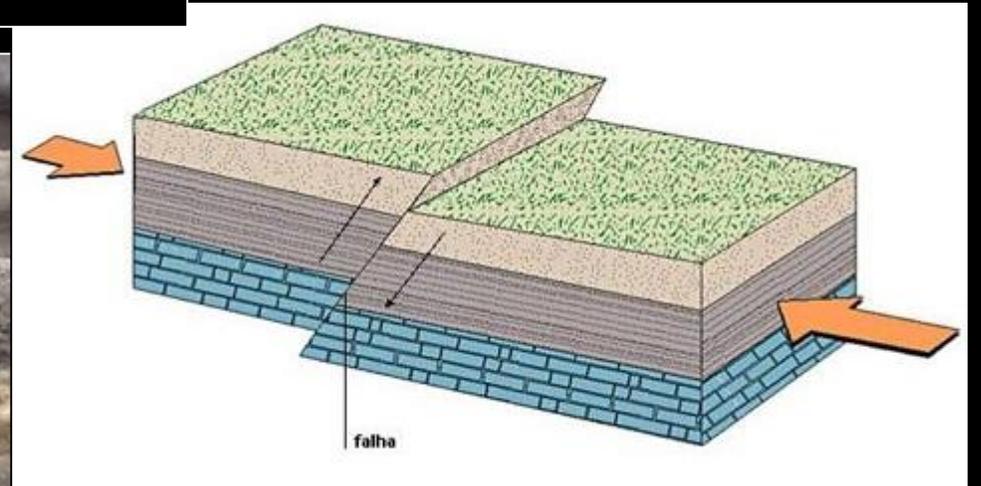
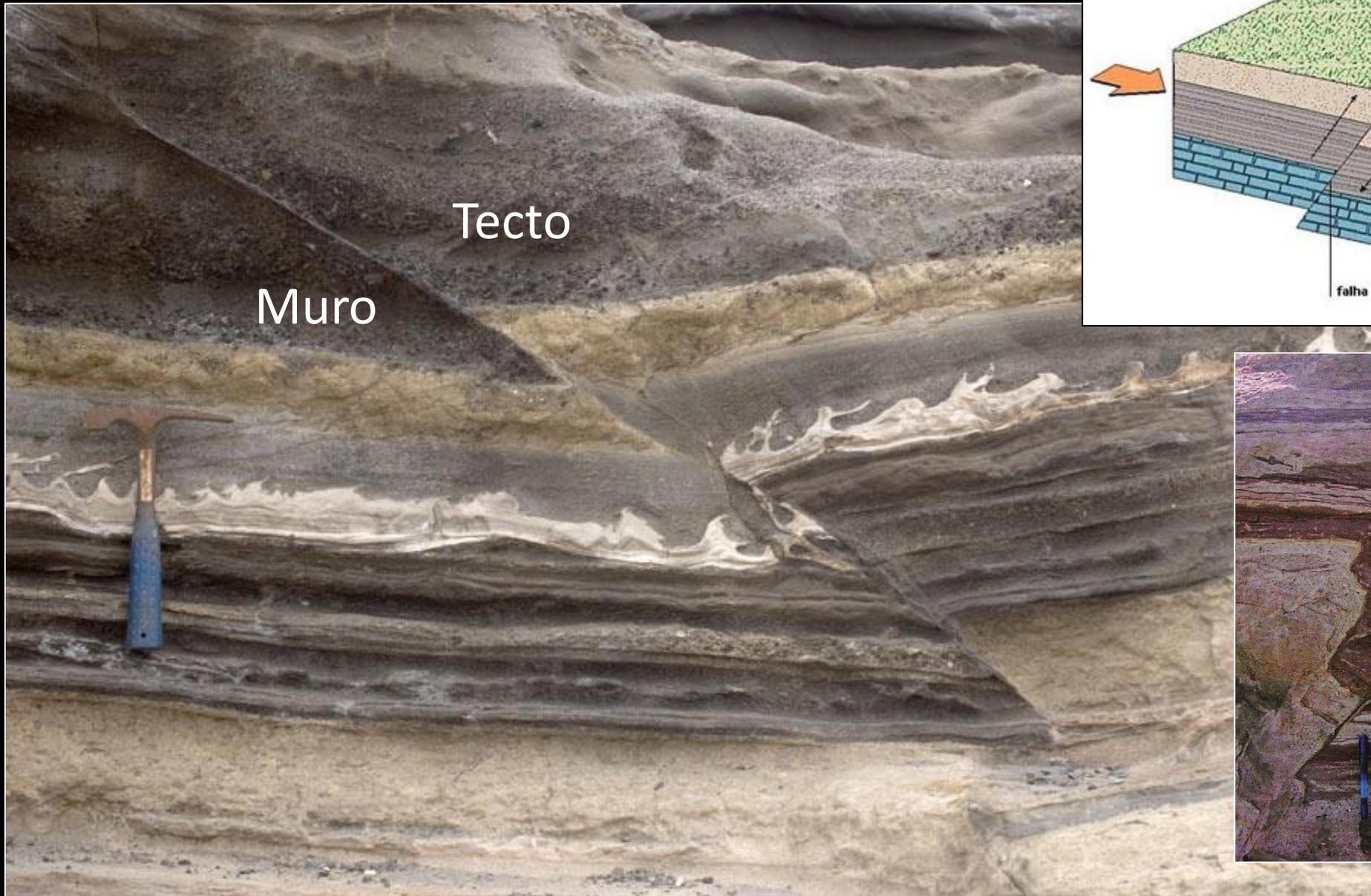




Falha normal  
ou distensiva



# Falha inversa, compressiva ou cavalgante



Deformação, a um tempo, dúctil e frágil.

antiforma

tecto

muro

dobras desarmónicas

falha inversa



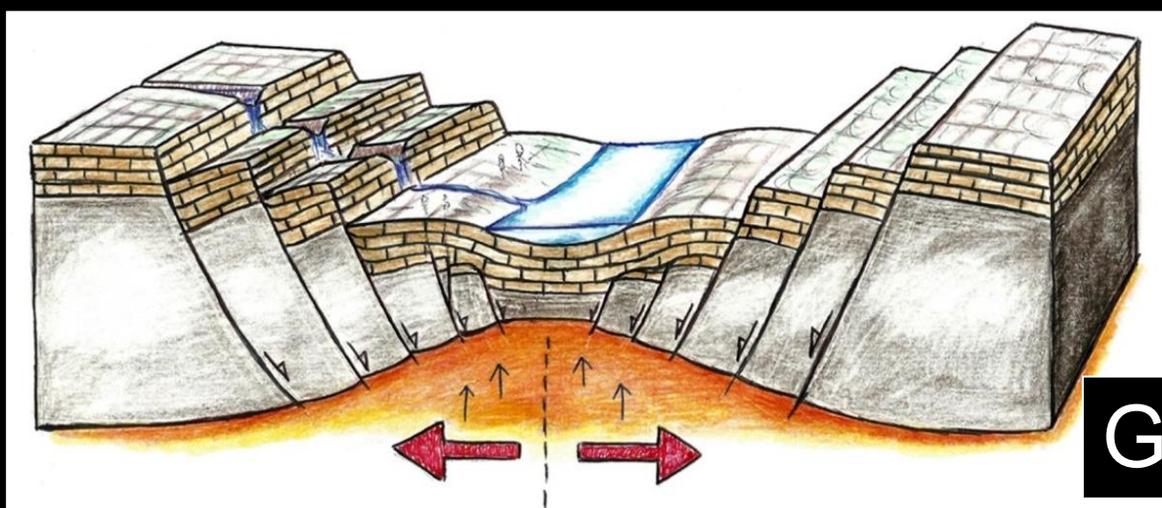
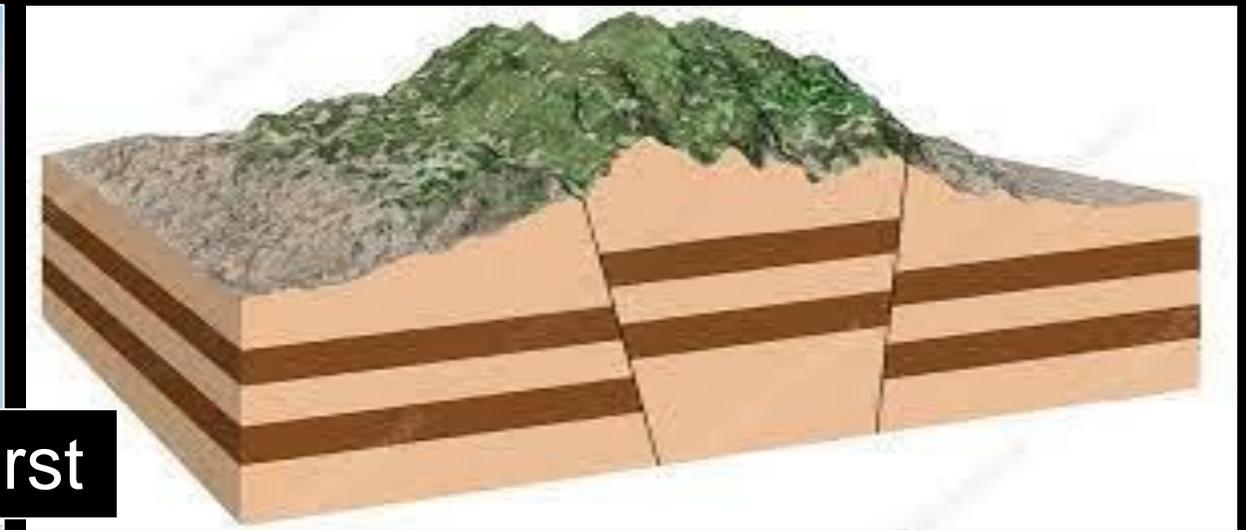
Dobra-falha





Serra da Estrela

Horst

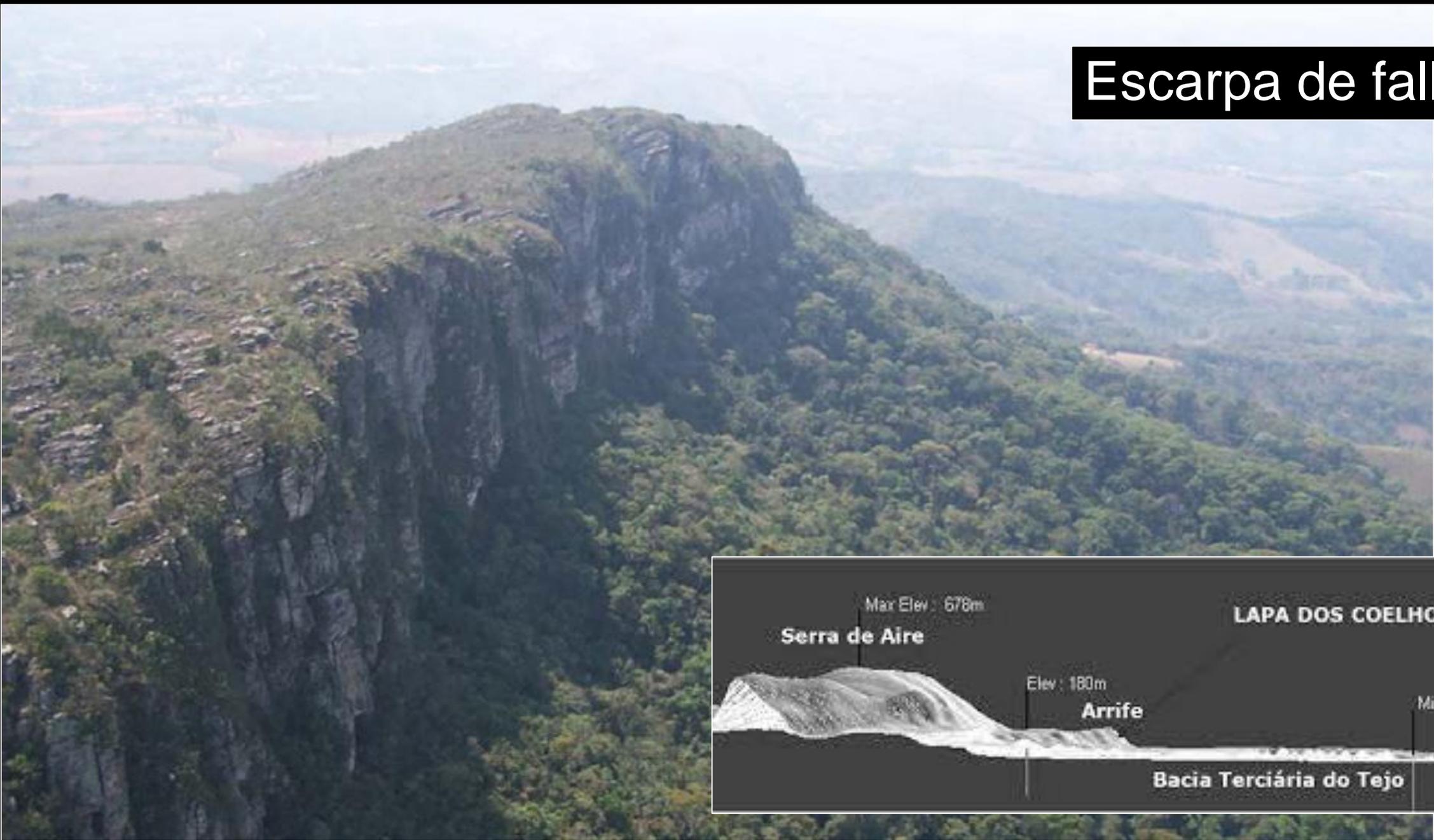


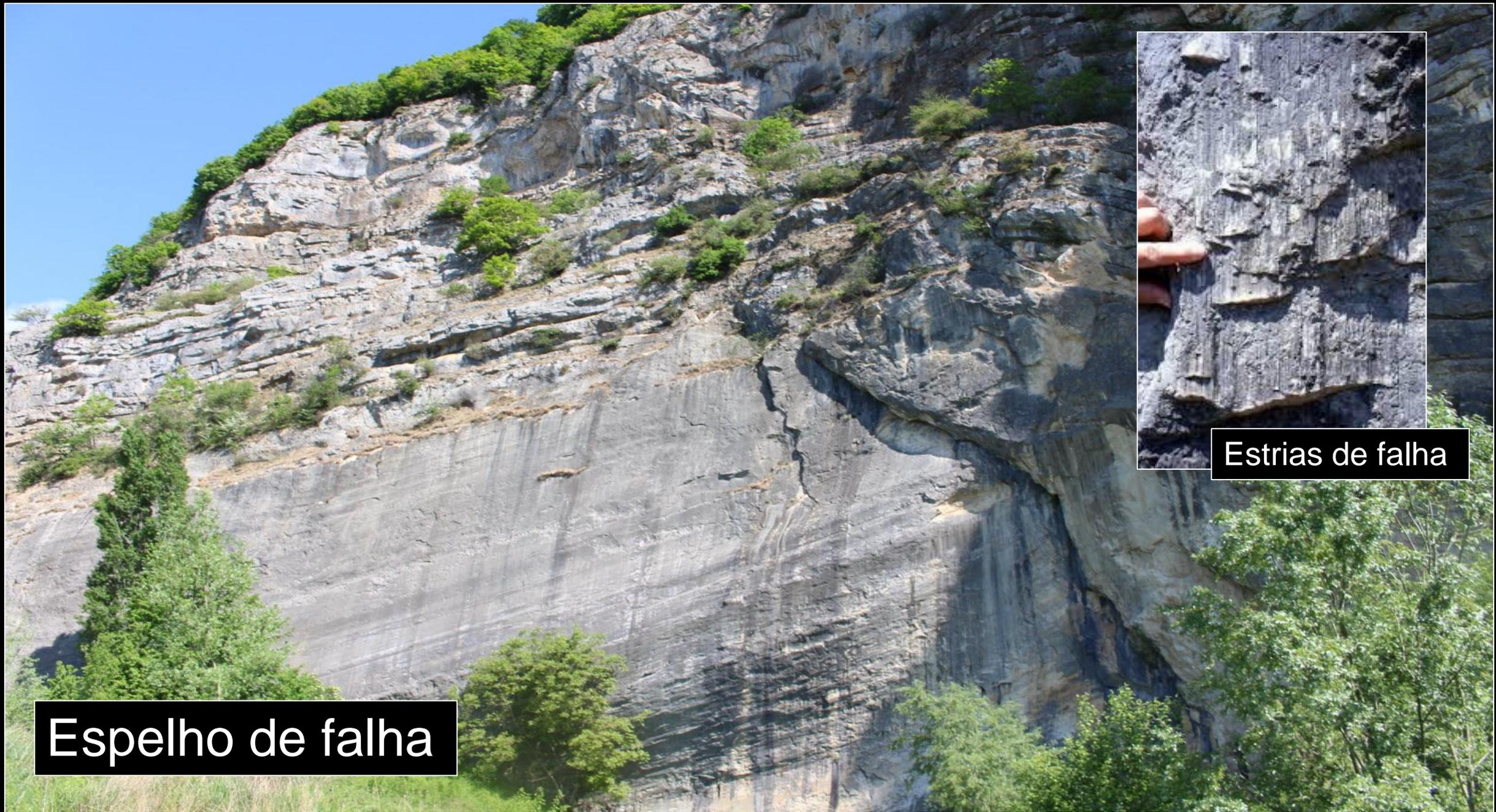
Graben



Vale do Rift

# Escarpa de falha

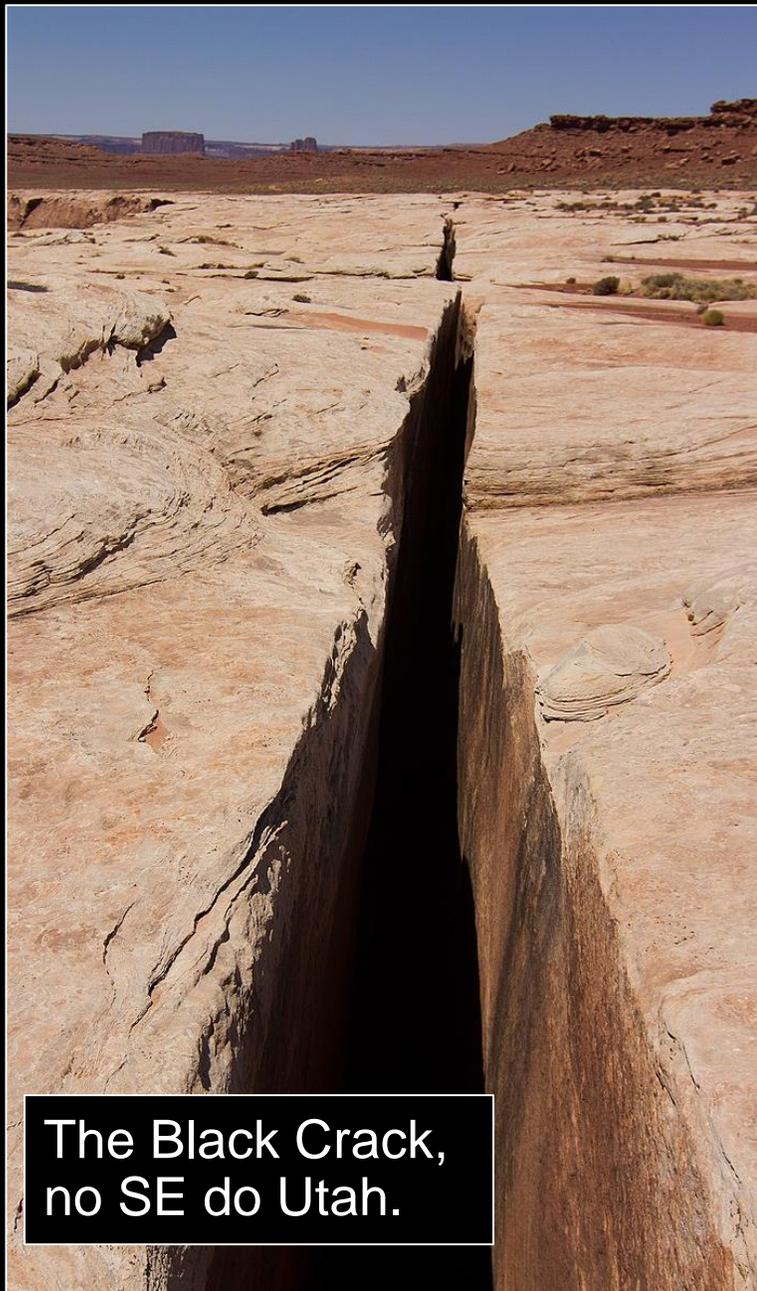




**Espelho de falha**



**Estrias de falha**



The Black Crack,  
no SE do Utah.



Pingvellir, Islândia.

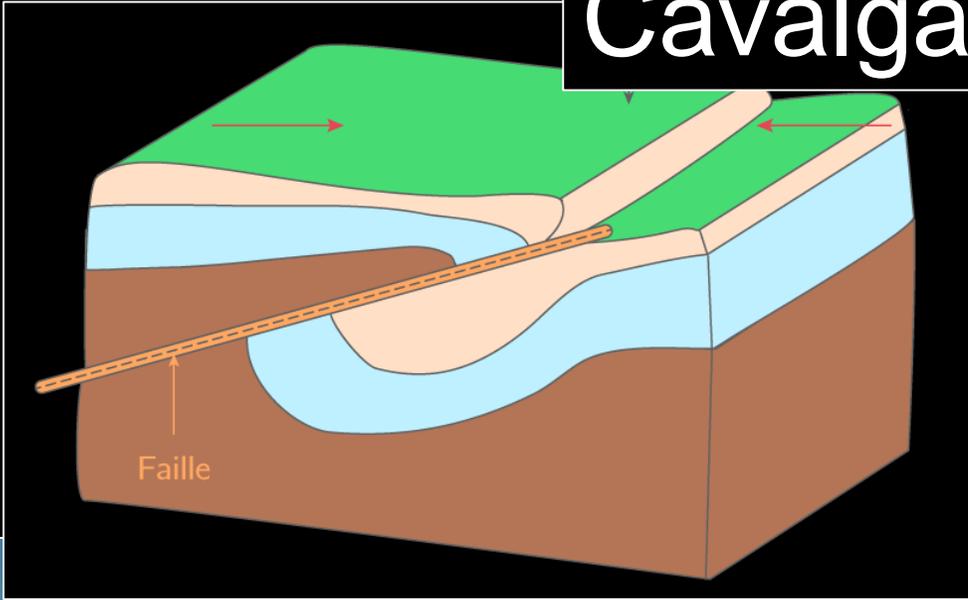


Dique de basalto no "Acadia National Park" (Maine, EUA)



Grande falha do Rifte, no Quênia.

# Cavalgamento



# Carreamento



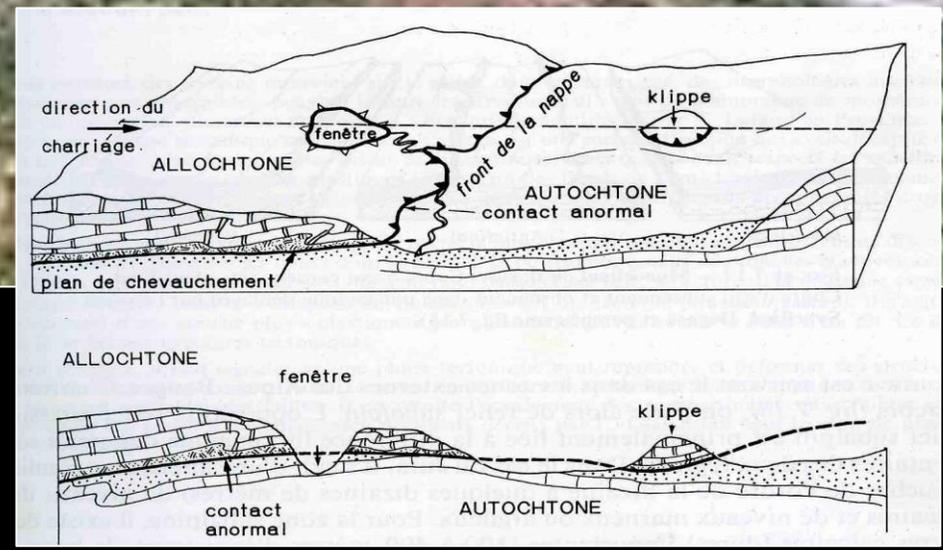
Liássico

Triásico

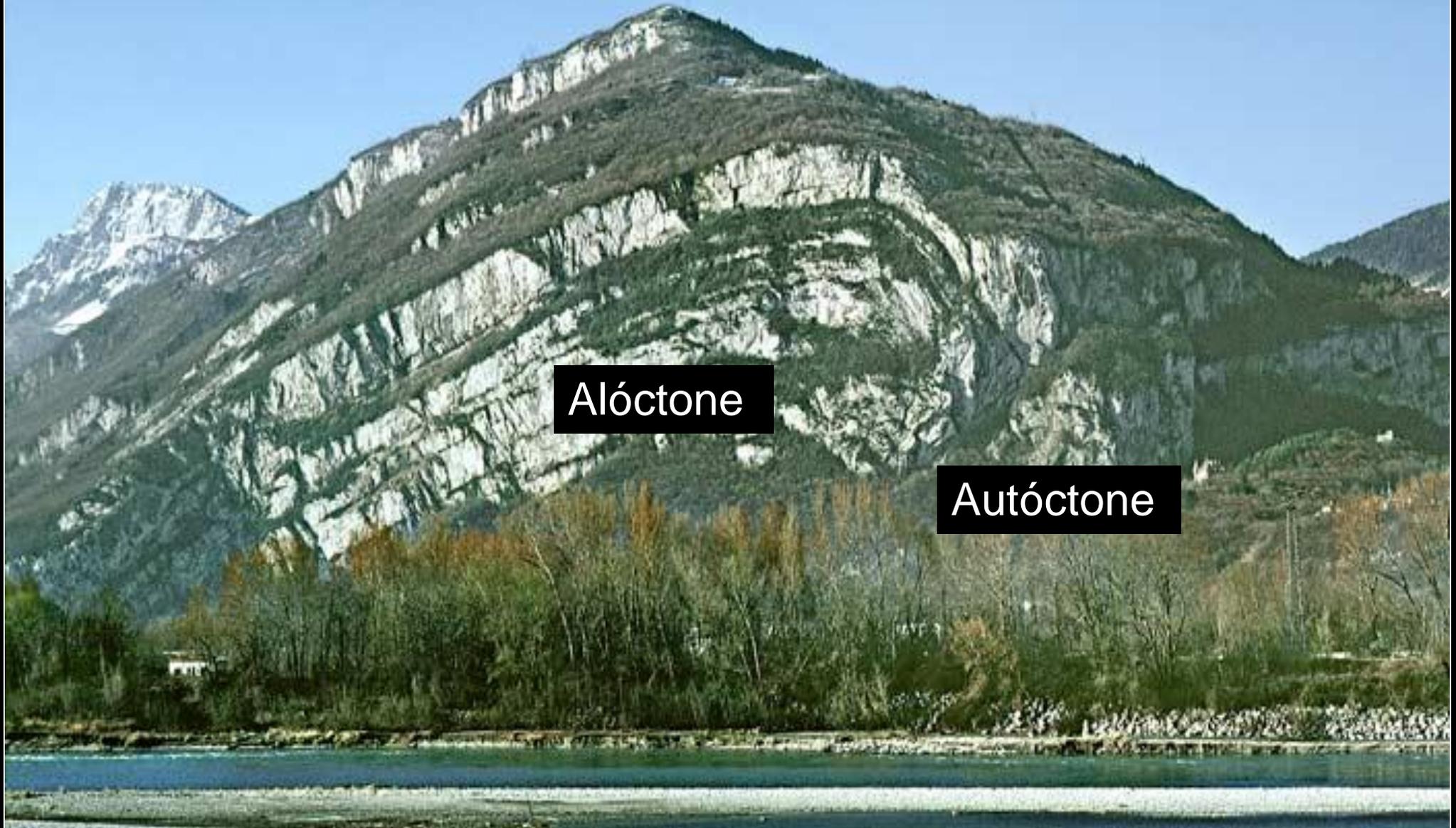
Oligocénico

**Alóctone**

**Autóctone**



# Carreamento nos Alpes franceses



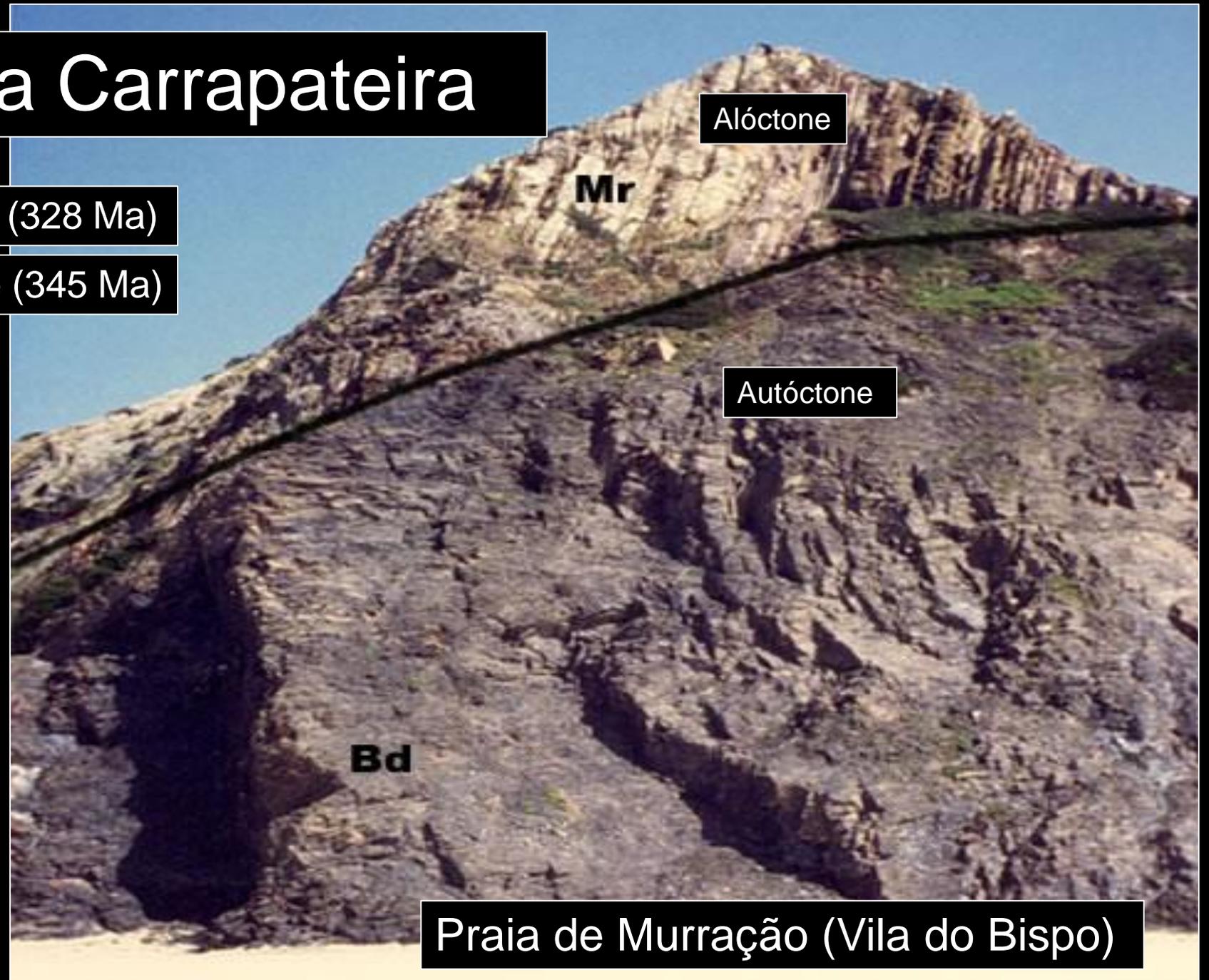
Alóctone

Autóctone

# Carreamento da Carrapateira

Mr - Formação de Murração (328 Ma)

Bd - Formação de Bordalete (345 Ma)



Alóctone

Mr

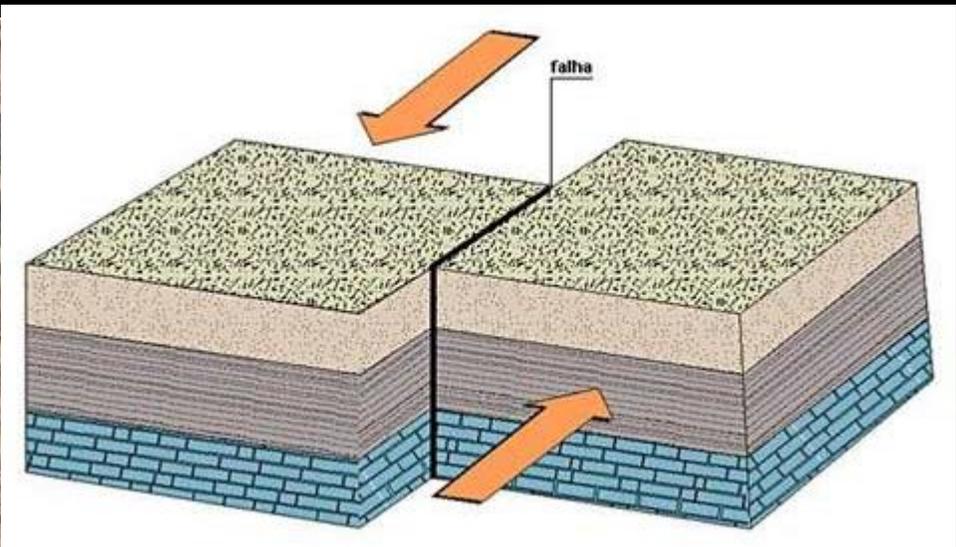
Autóctone

Bd

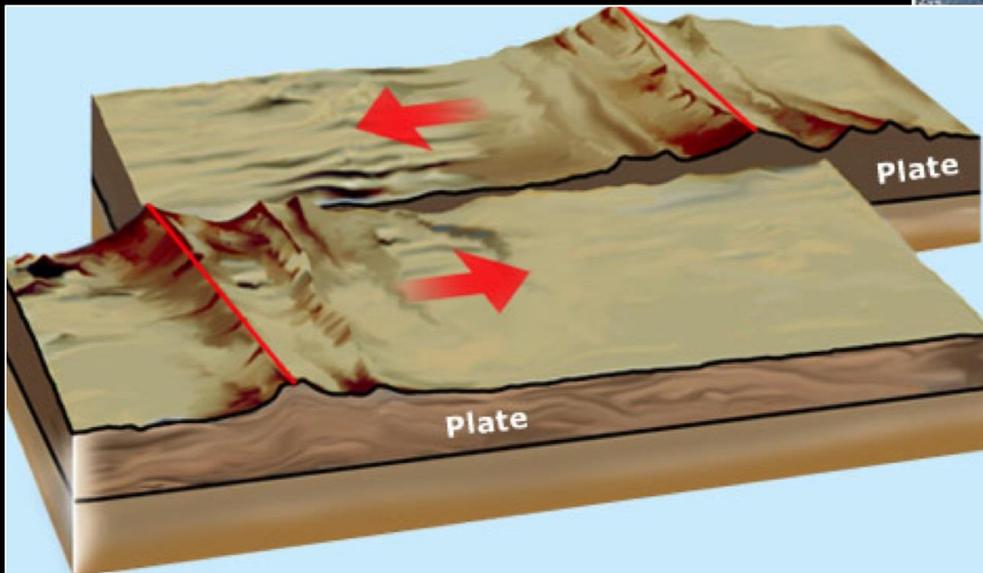
Praia de Murração (Vila do Bispo)

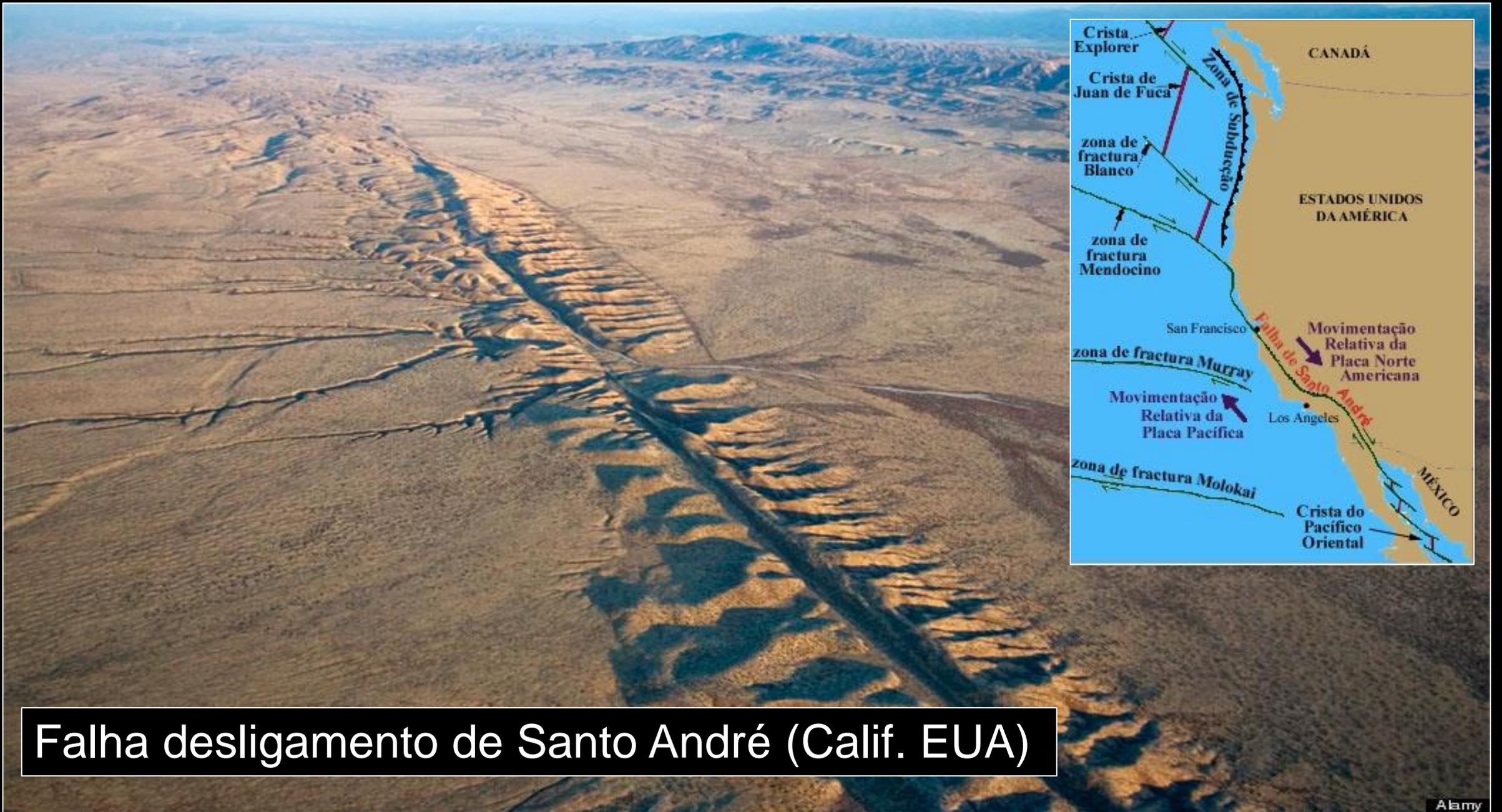
# Falhas de desligamento

Vista aérea

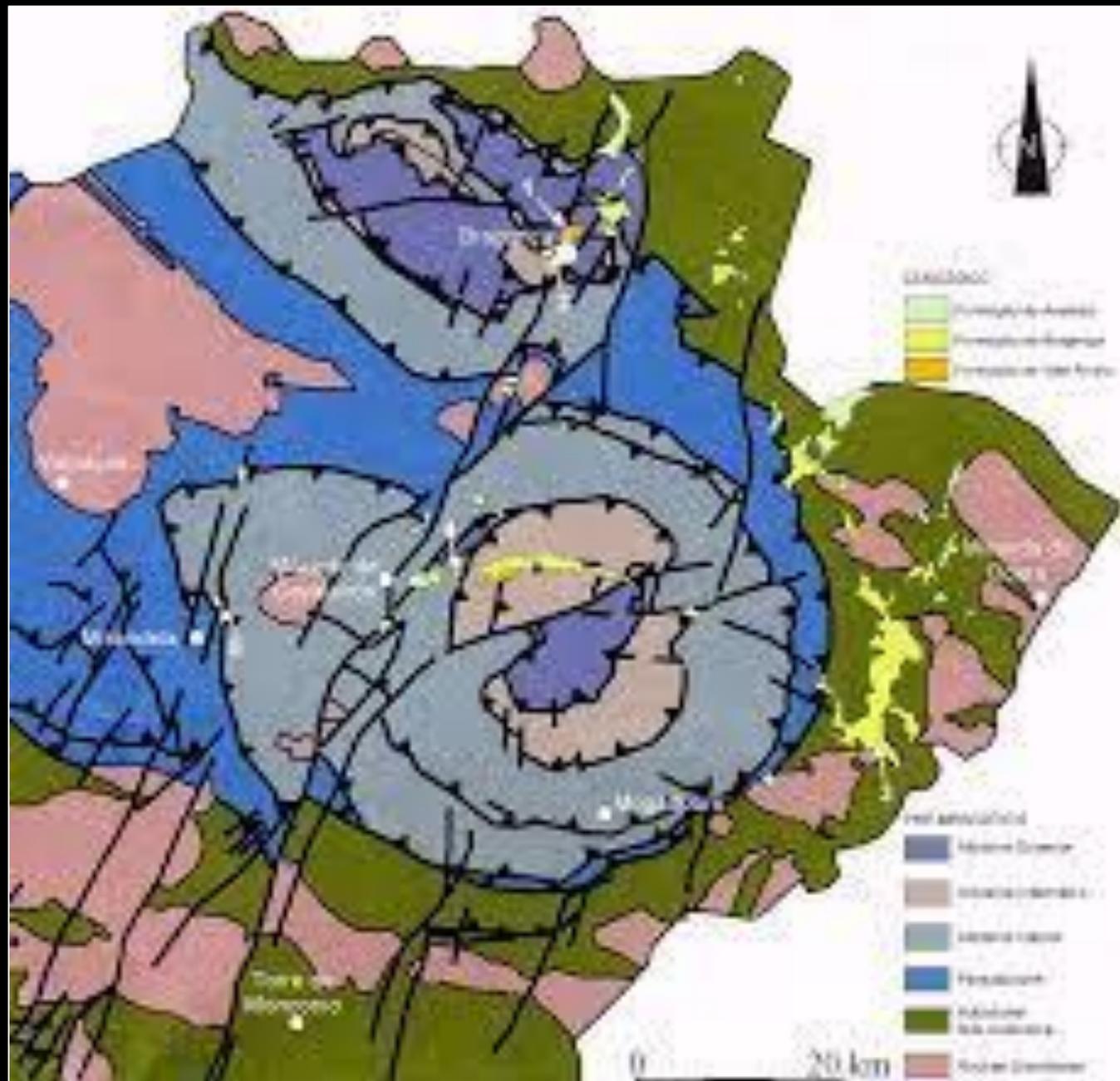


# Falhas transformantes





Falha desligamento de Santo André (Calif. EUA)





Agradeço aos professores Rui Dias, da Universidade de Évora, José Batista d'Ascensão, da Escola Secundária Carlos Amarante, de Braga, Carla Simões, do Agrupamento Escolar de Caneças, e Maria João Drumond, do Colégio do Ave, Guimarães, e da Didaxis, toda a colaboração prestada.

