

GEOTECTÔNICA

TECTÔNICA GLOBAL

Prof. Eduardo Salamuni

**AULA 7: TIPOS DE BORDAS
DE PLACAS E SUAS
ESTRUTURAS MAIORES**

TIPOS DE BORDAS DE PLACAS

- Divergentes (ou de criação): cadeias meso-oceânicas
- Convergentes (ou de destruição): zonas de colisão; zonas de arcos vulcânicos
- Transformantes (ou conservativas): Falha de Santo André
- Nova crosta é criada nas cadeias oceânicas e crostas antigas são destruídas (recicladas) nas zonas de subducção (a Terra não está expandindo)

Obs: densidades importantes:

Crosta continental $\approx 2.8 \text{ g/cm}^3$

Crosta oceânica $\approx 3.2 \text{ g/cm}^3$

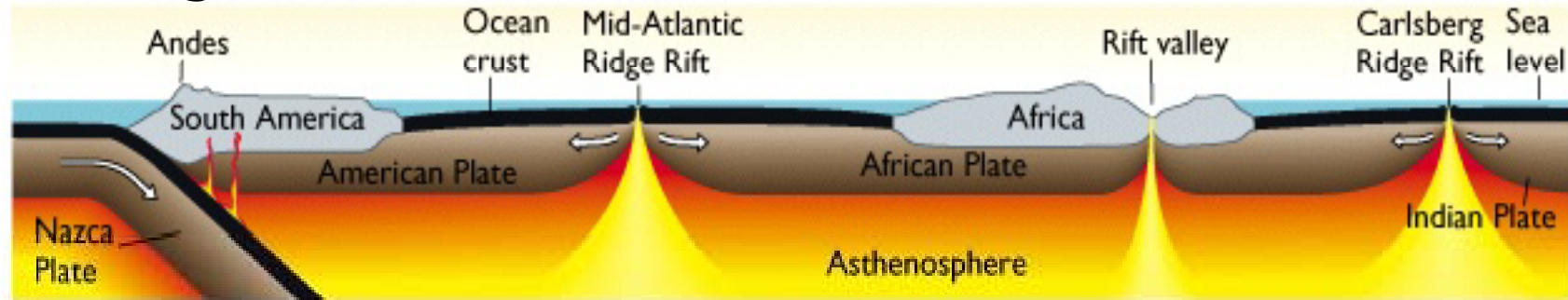
Astenosfera $\approx 3.3 \text{ g/cm}^3$

O-C
convergente

O-O
divergente

C-C
divergente

O-O
divergente

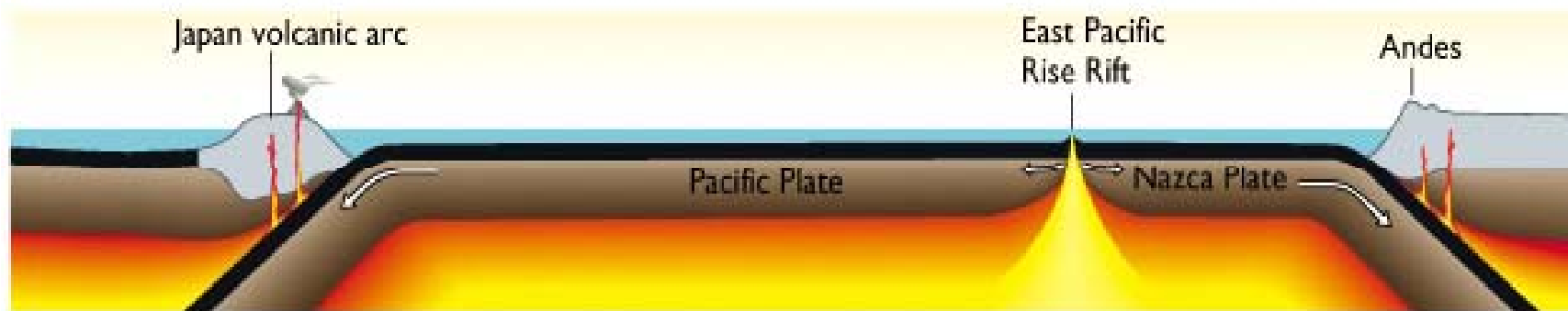


(a)

O-O
convergente

O-O
divergente

O-C
convergente



(b)

Fonte: Para entender a Terra (Press et al., 2006) Bookman – 4ª ed.

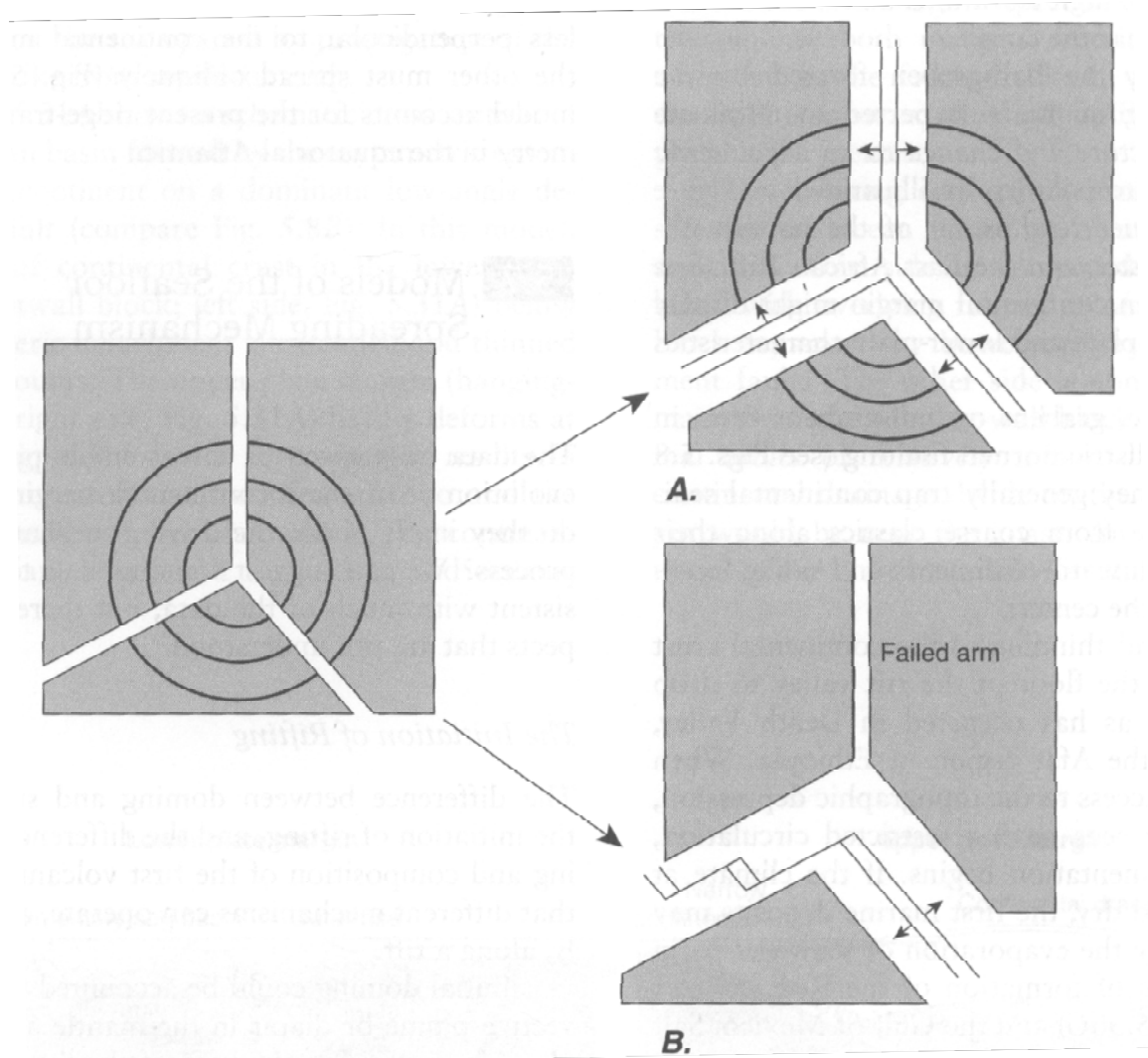
ESTRUTURAS EM BORDAS DE PLACAS

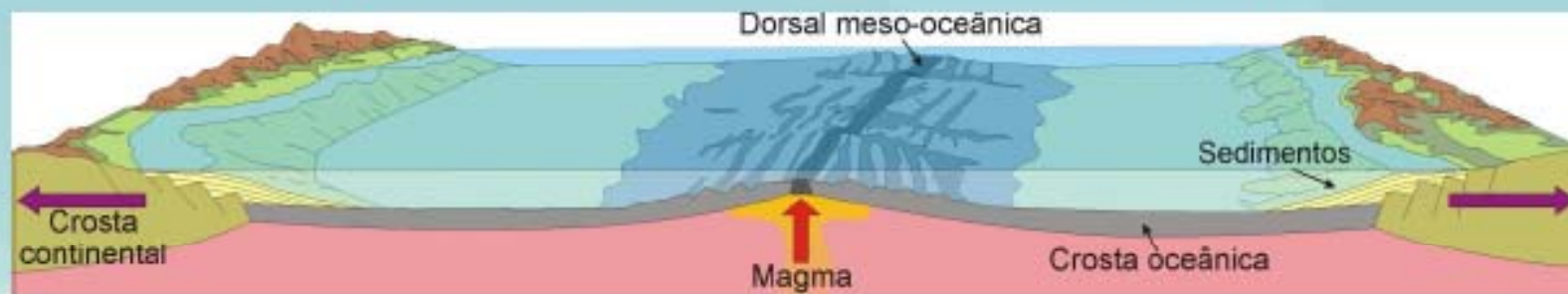
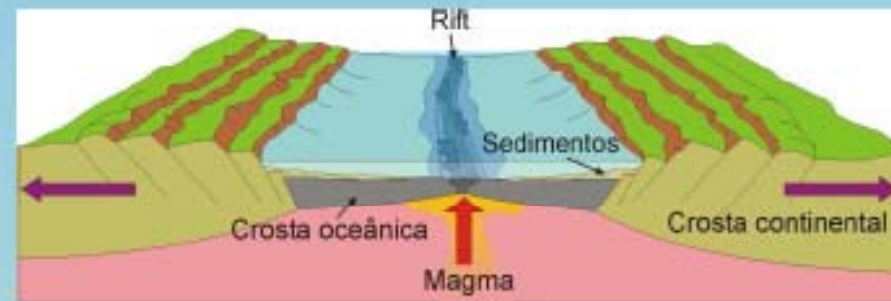
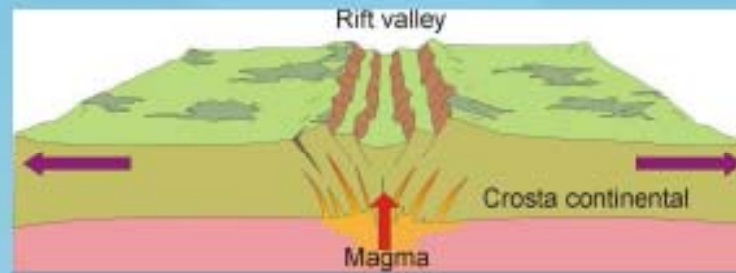
- Para a boa caracterização morfo-estrutural e morfotectônica de qualquer região é necessário o entendimento inicial de suas estruturas geológicas ou de seu arcabouço tectônico.
- As estruturas controlam feições geomorfológicas, as quais posteriormente serão submetidas a processos de “esculturação” por fatores climáticos.

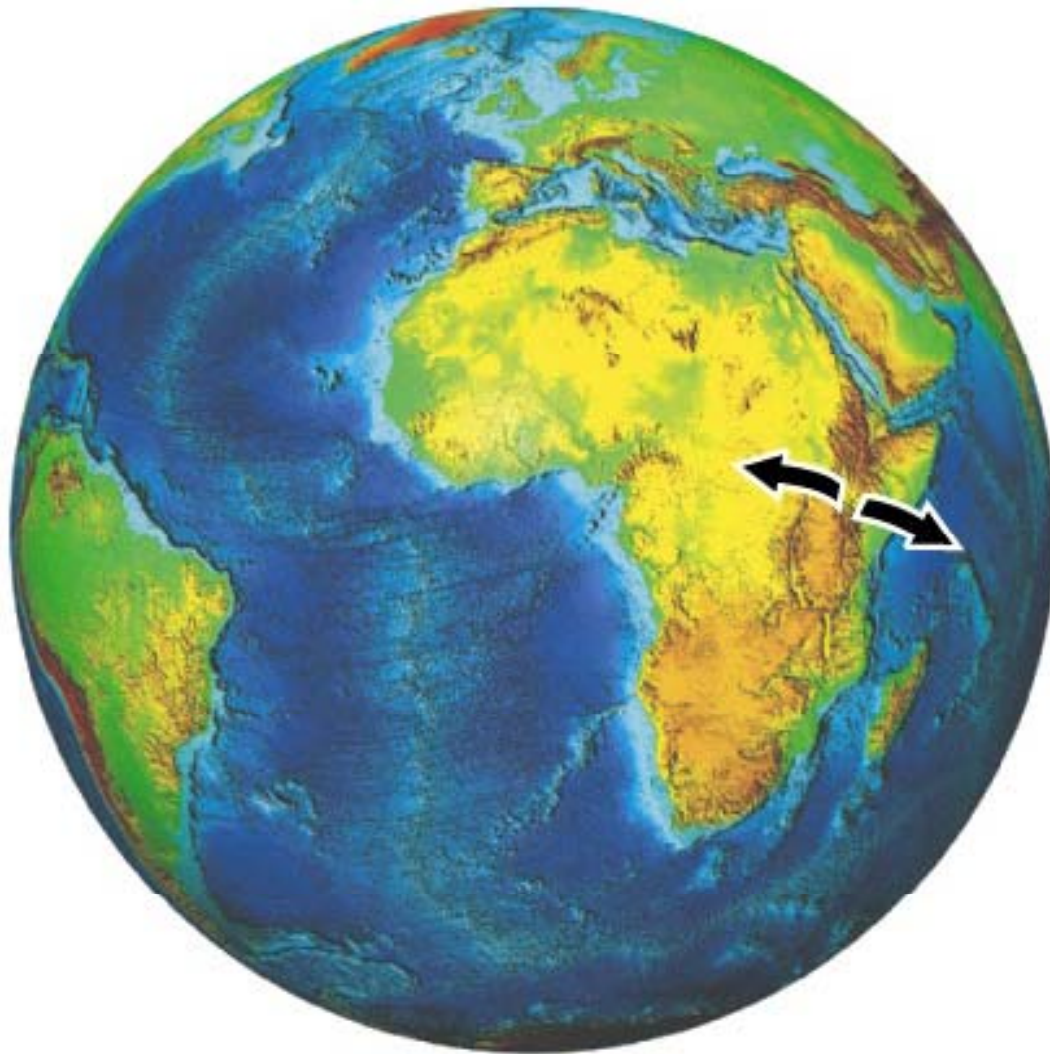
ESTRUTURAS EM BORDAS DE PLACAS DIVERGENTES

Junção Tríplice

Inicia no interior de uma placa continental, gerando um *rifte* (dois braços se abrem ao mesmo tempo enquanto um terceiro é abortado) que se alarga até tornar-se uma *bacia oceânica*



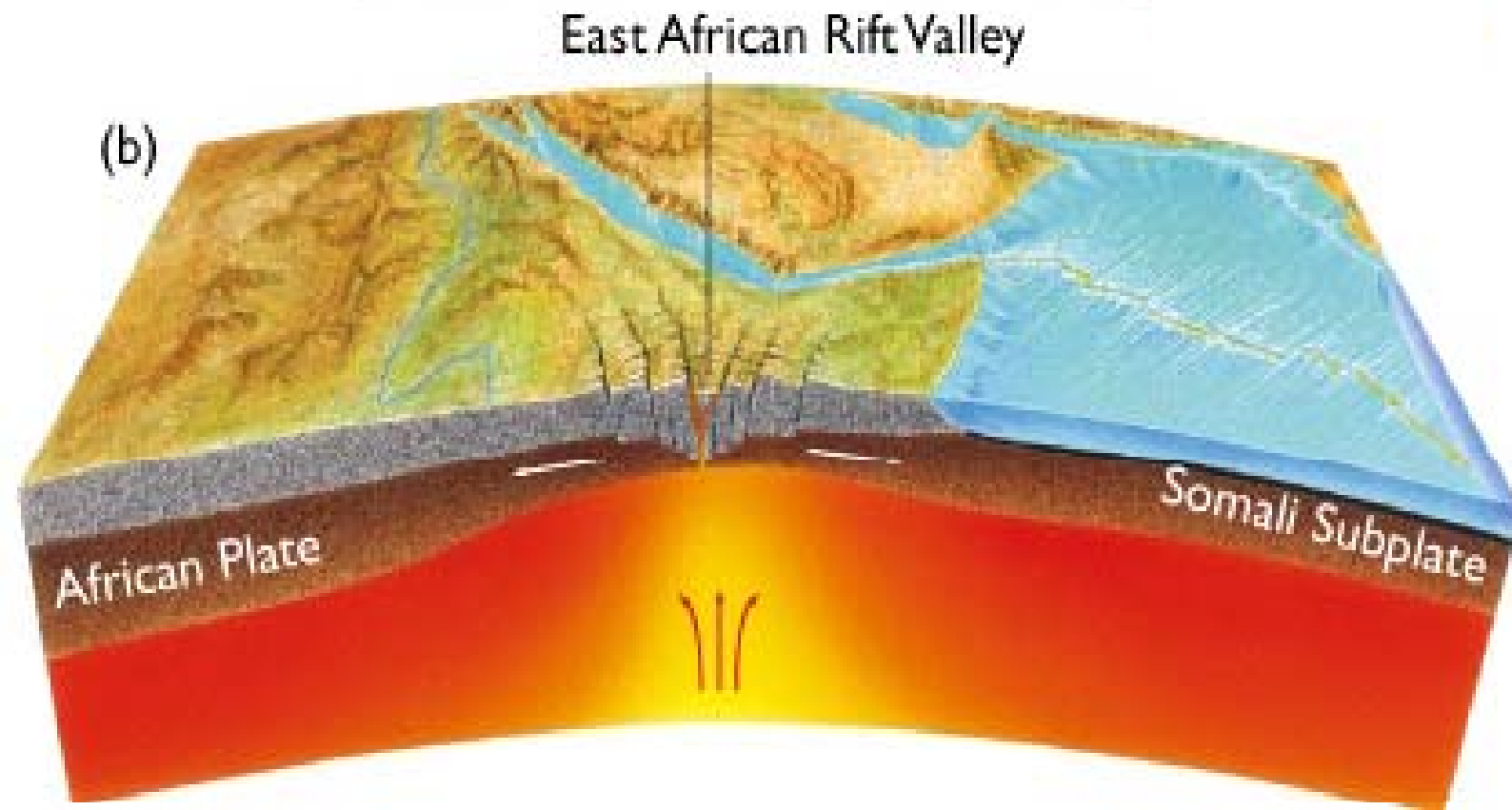




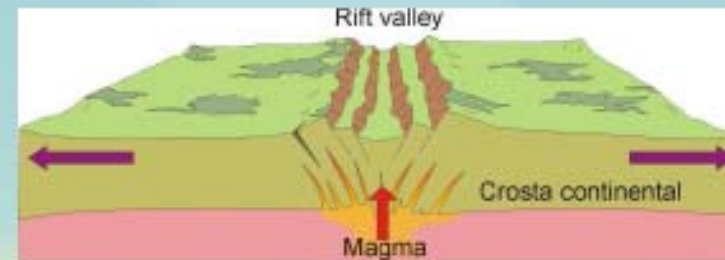
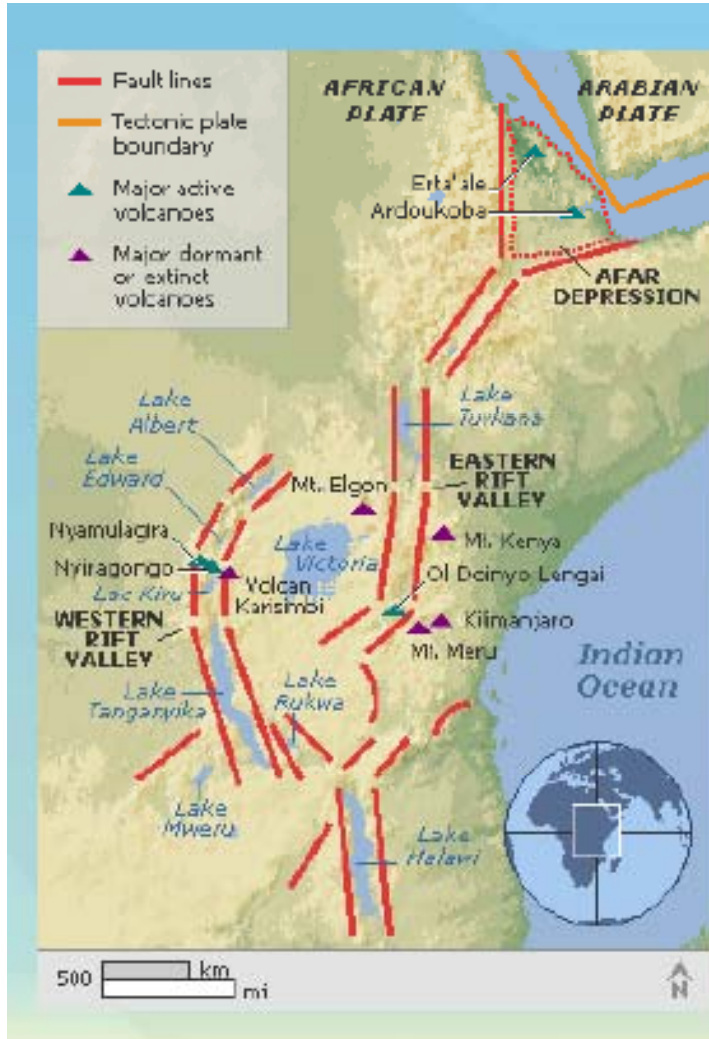
Leste da África, Rifte de Rio Grande

- Início da formação de um oceano (pode não se completar)
- Tipos de rochas: basaltos e sedimentos arenosos

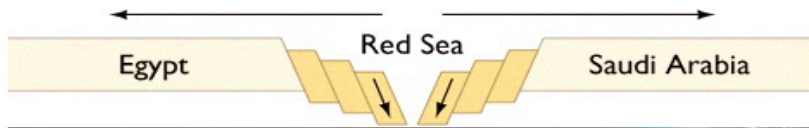
Formação de um rifte no interior de um continente



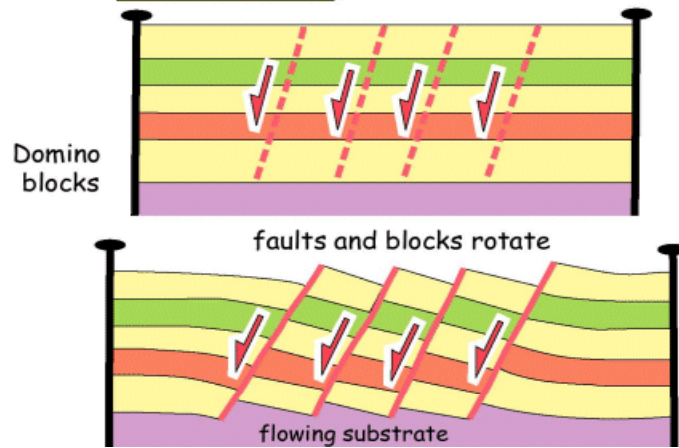
Fonte: Para entender a Terra (Press et al., 2006) Bookman – 4ª ed.



Feições morfotectônicas do Rift Valley e representação artística da zona de divergência.



Planar Normal Faults



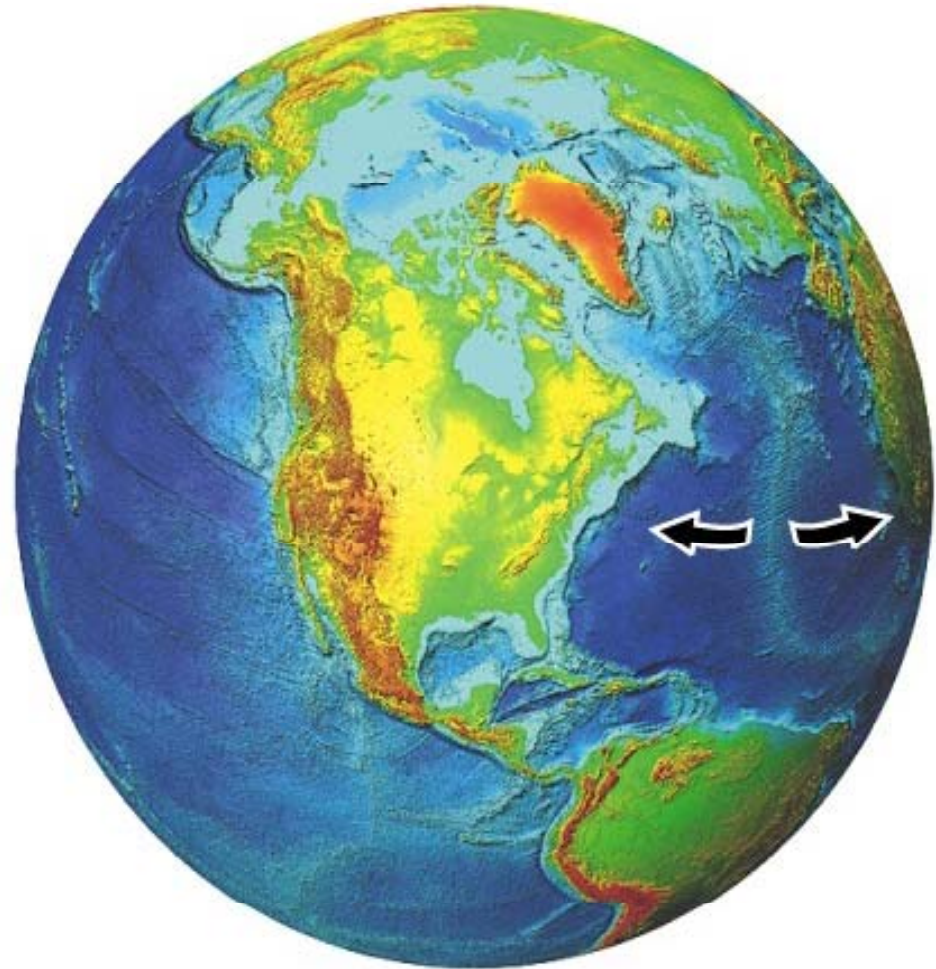


Serra do Mar, uma típica expressão geomórfica de rifte (já evoluído) em borda divergente.



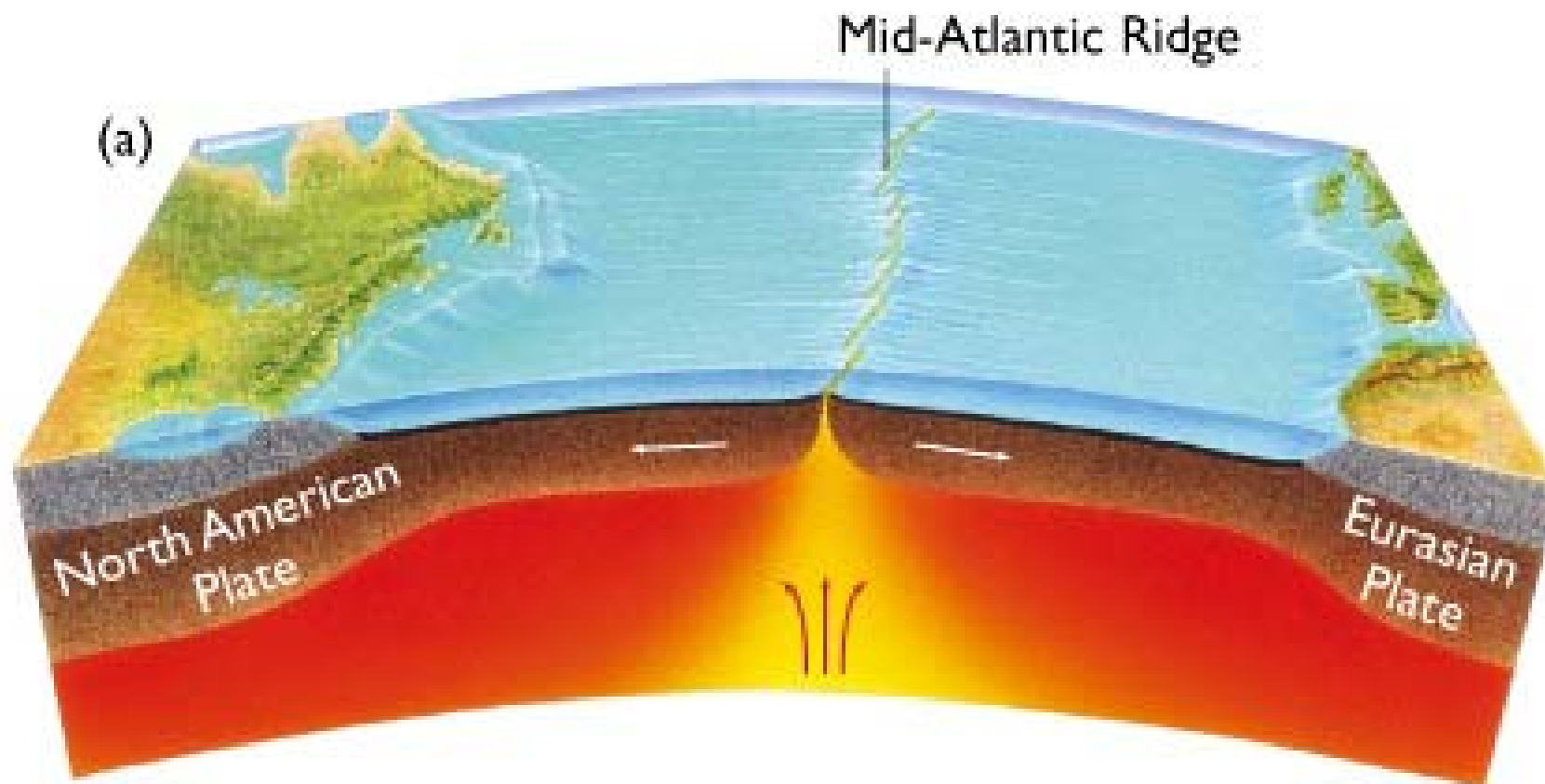
Cadeias meso-oceânicas

- *Rifte-valey* Central (amplitude é inversamente proporcional à taxa de abertura / alargamento)
- Sismos com focos rasos
- Quase exclusivamente basáltica



Fonte: Peter W. Sloss, NOAA-NESDIS-NGDC

Rifteamento e crescimento do assoalho oceânico

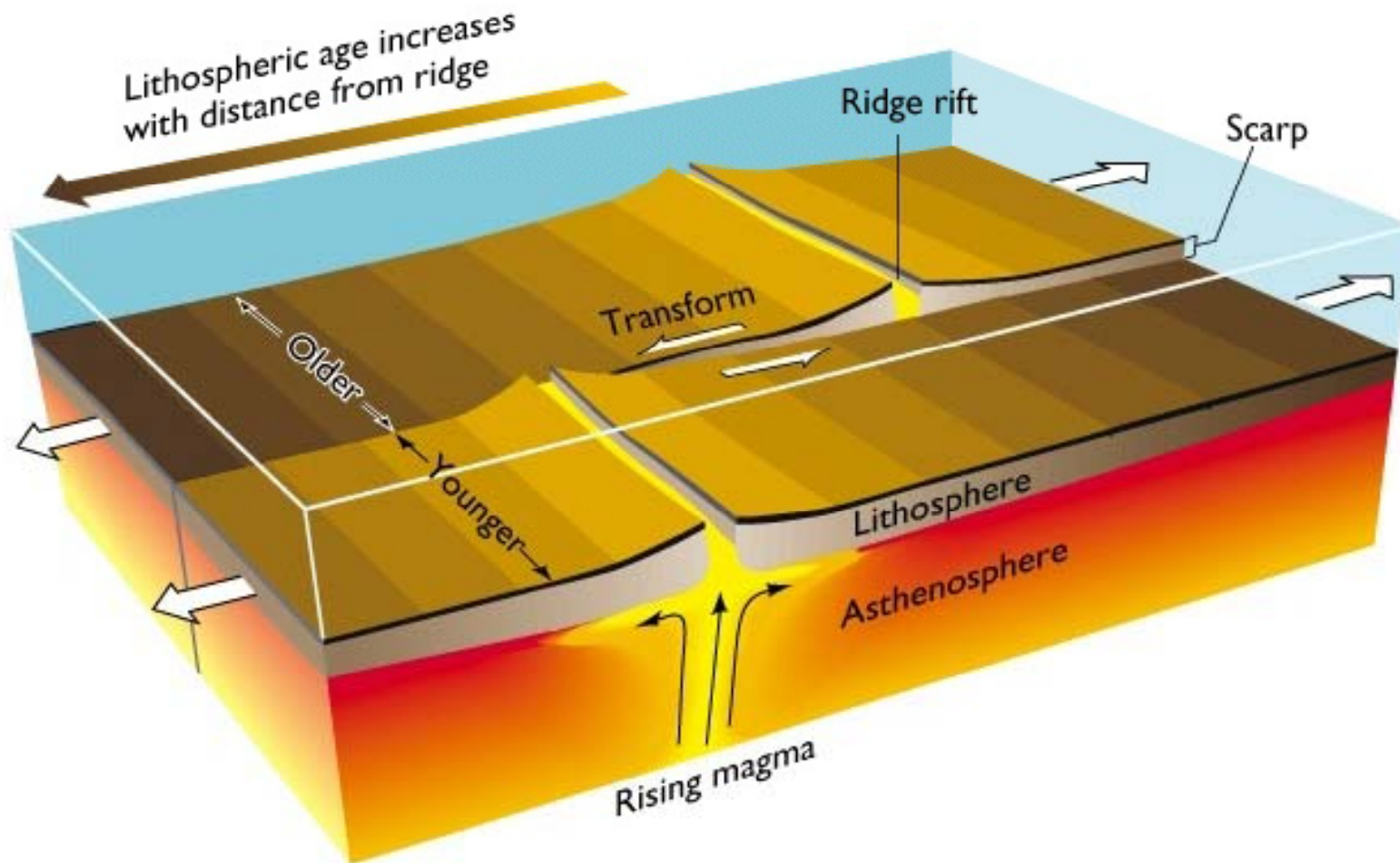


Fonte: Para entender a Terra (Press et al., 2006) Bookman – 4ª ed.

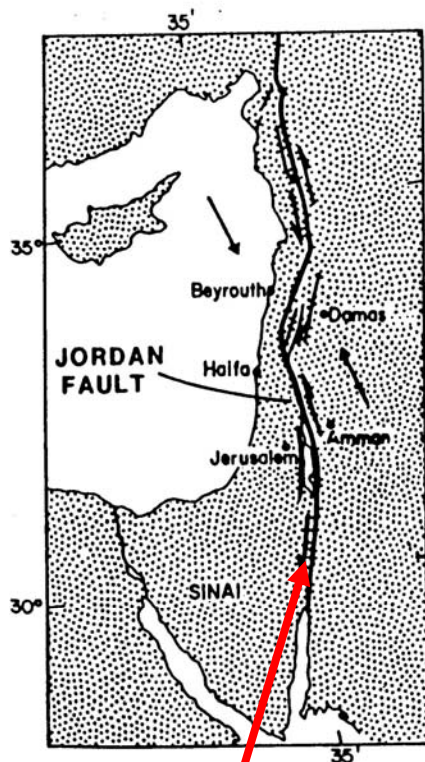
ESTRUTURAS EM BORDAS DE PLACAS TRANSFORMANTES

- Grandes falhas que seccionam apenas a crosta oceânica.
- O movimento é do tipo *strike-slip* (direcional). Quando os continentes, após colisão continental transformam-se em falhas transcorrentes.
- Sismos fracos e geralmente rasos.
- Há muito pouca ou nenhuma atividade magmática.
- São chamadas de bordas conservativas

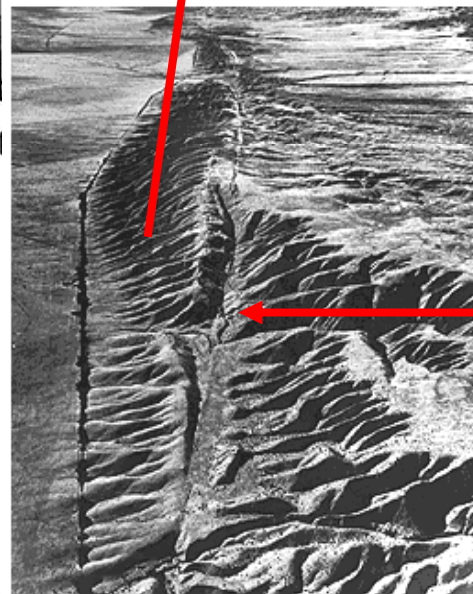
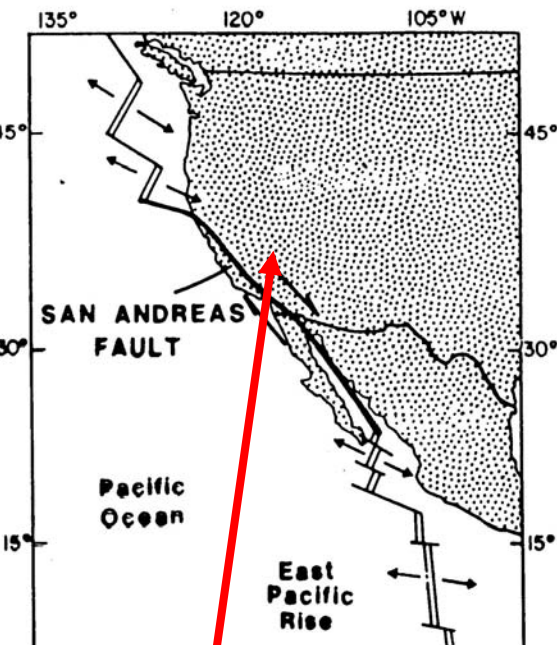
Centros de crescimento são deslocados pela borda transformante



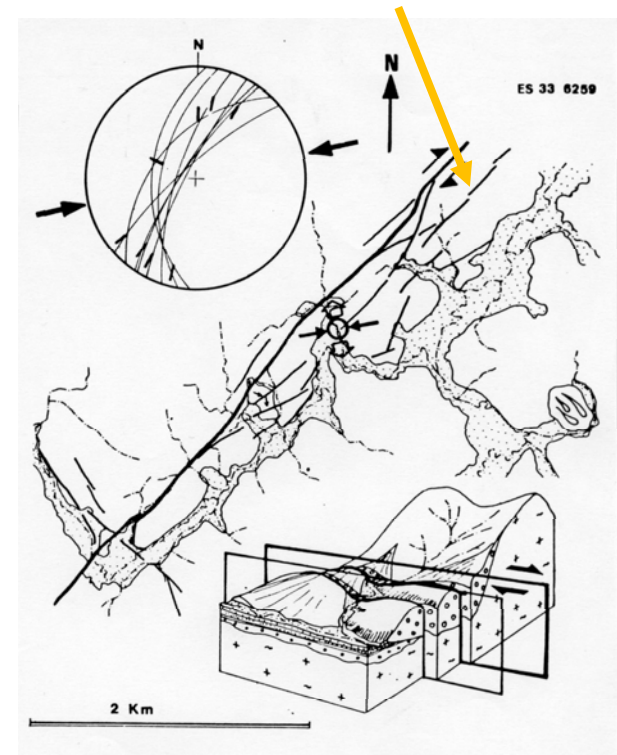
Fonte: Para entender a Terra (Press et al., 2006) Bookman – 4ª ed.



Falha transformante/
transcorrente do
rio Jordão



Falha transcorrente



Falha transformante/
transcorrente de
Santo André

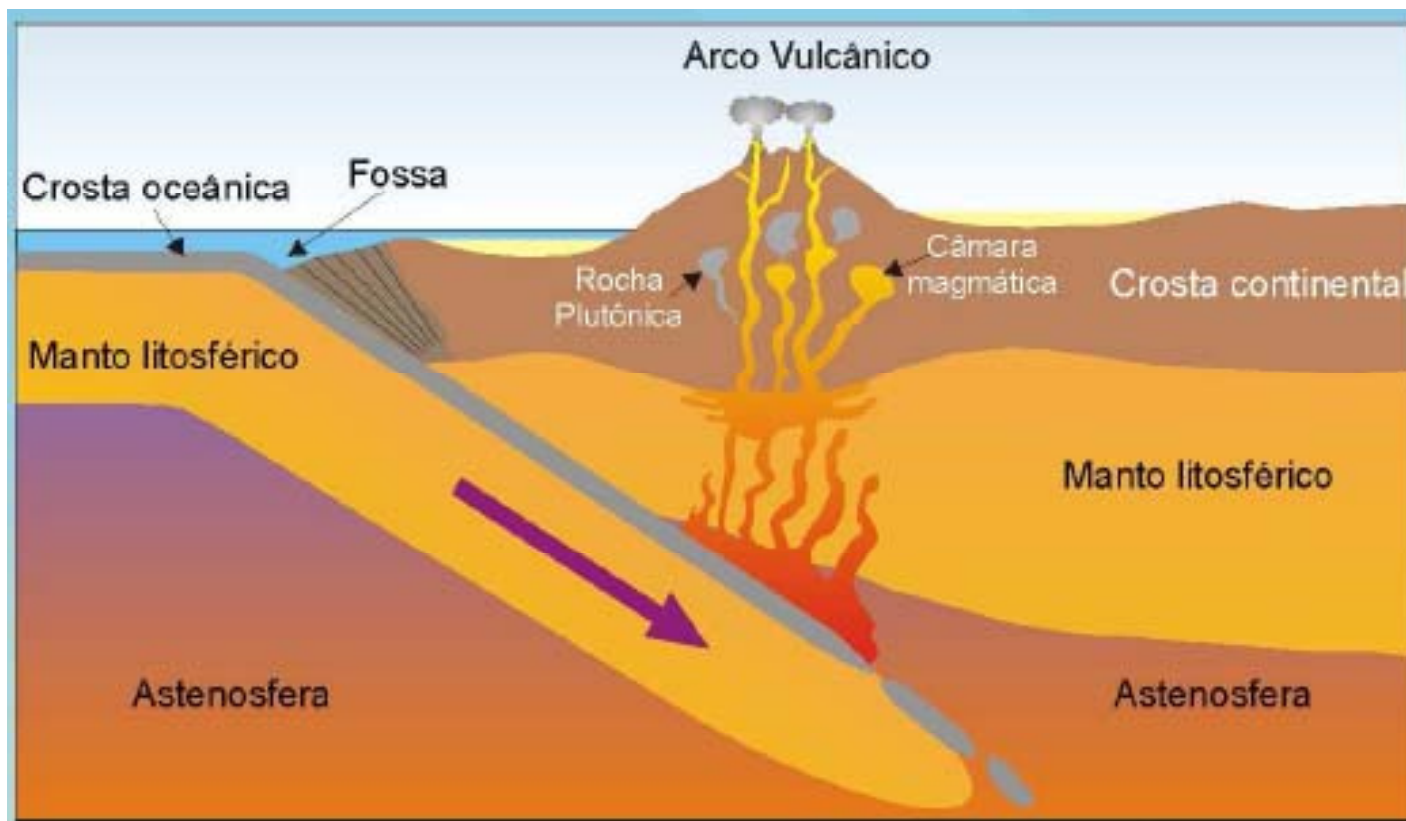
ESTRUTURAS EM BORDAS DE PLACAS CONVERGENTES

Há pelo menos três tipos de interações de bordas convergentes:

oceano–oceano (Filipinas)

oceano–continente (Andes)

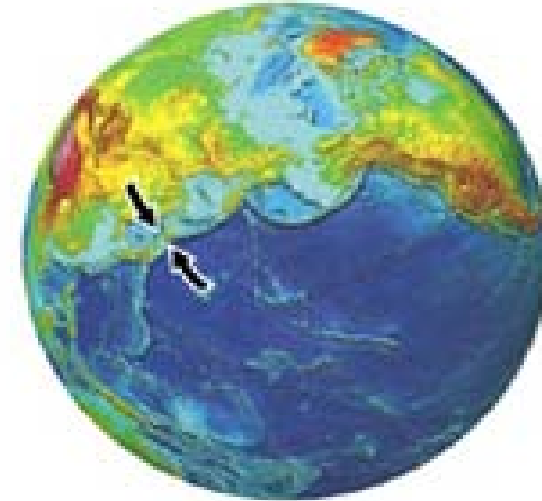
continente–continente (Himalaia)



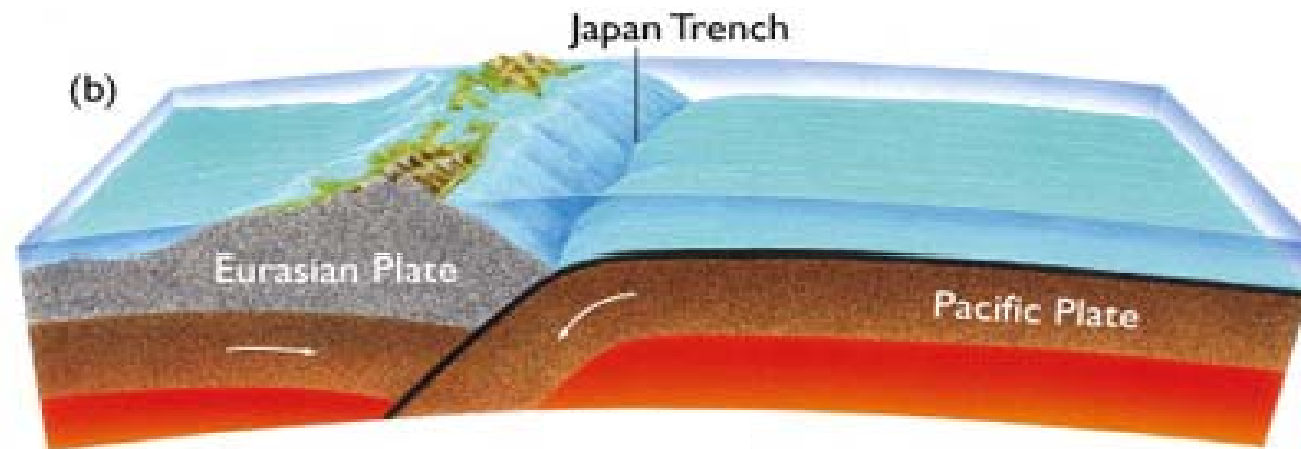
Zona de convergência – modelo geral

Zona de subducção Oceano - Oceano

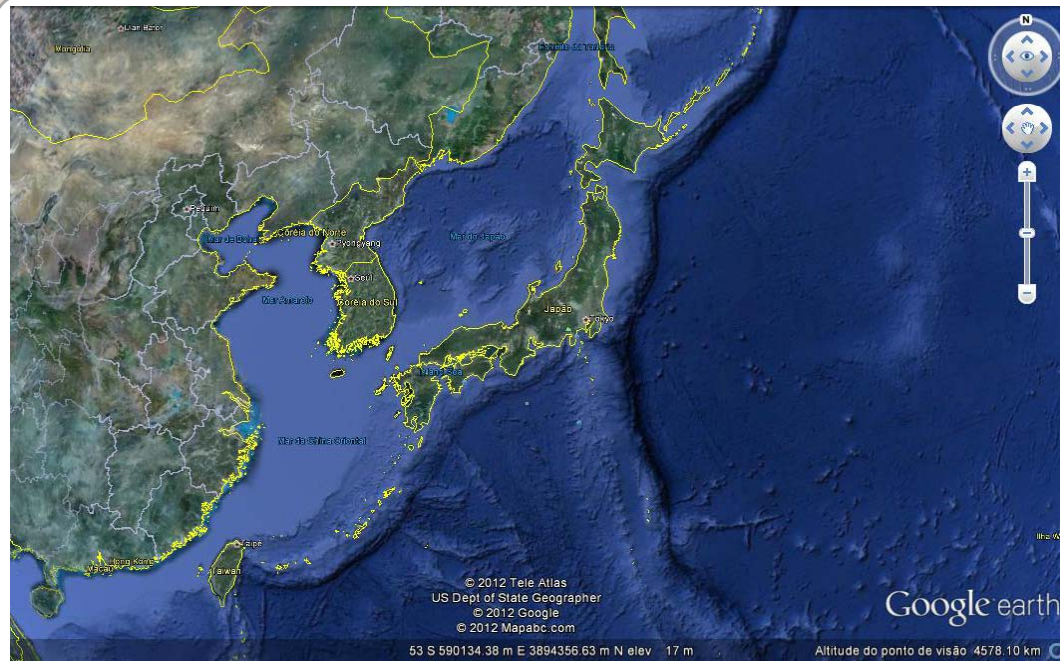
- Arcos de Ilhas:
- Cinturão Tectônico de intensos sismos.
- Alto fluxo de calor, arco com vulcões ativos (andesítico).
- Bordejado por uma trincheira submarina.



Fonte: Peter W. Sloss, NOAA-NESDIS-NGDC

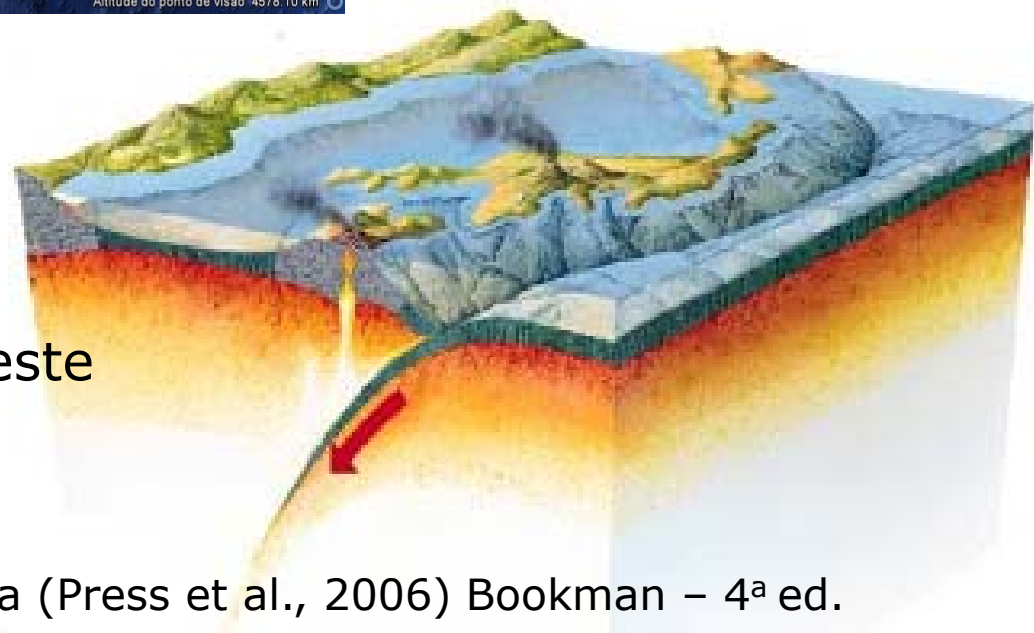


Fonte: Para entender a Terra (Press et al., 2006) Bookman – 4ª ed.



Fonte: Google Earth, imagem obtida em 13/12/2011

Placa Pacífica – porção oeste

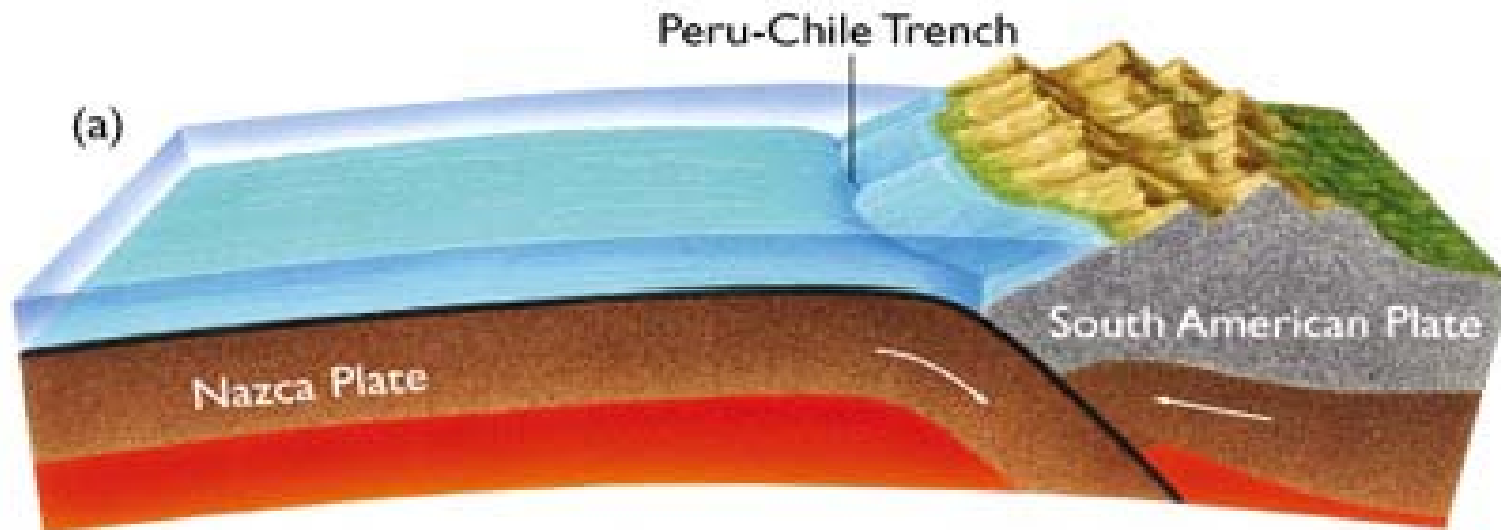


Fonte: Para entender a Terra (Press et al., 2006) Bookman – 4ª ed.

Zona de subducção Oceano-Continente (Placa de Nazca – Placa Sulamericana)

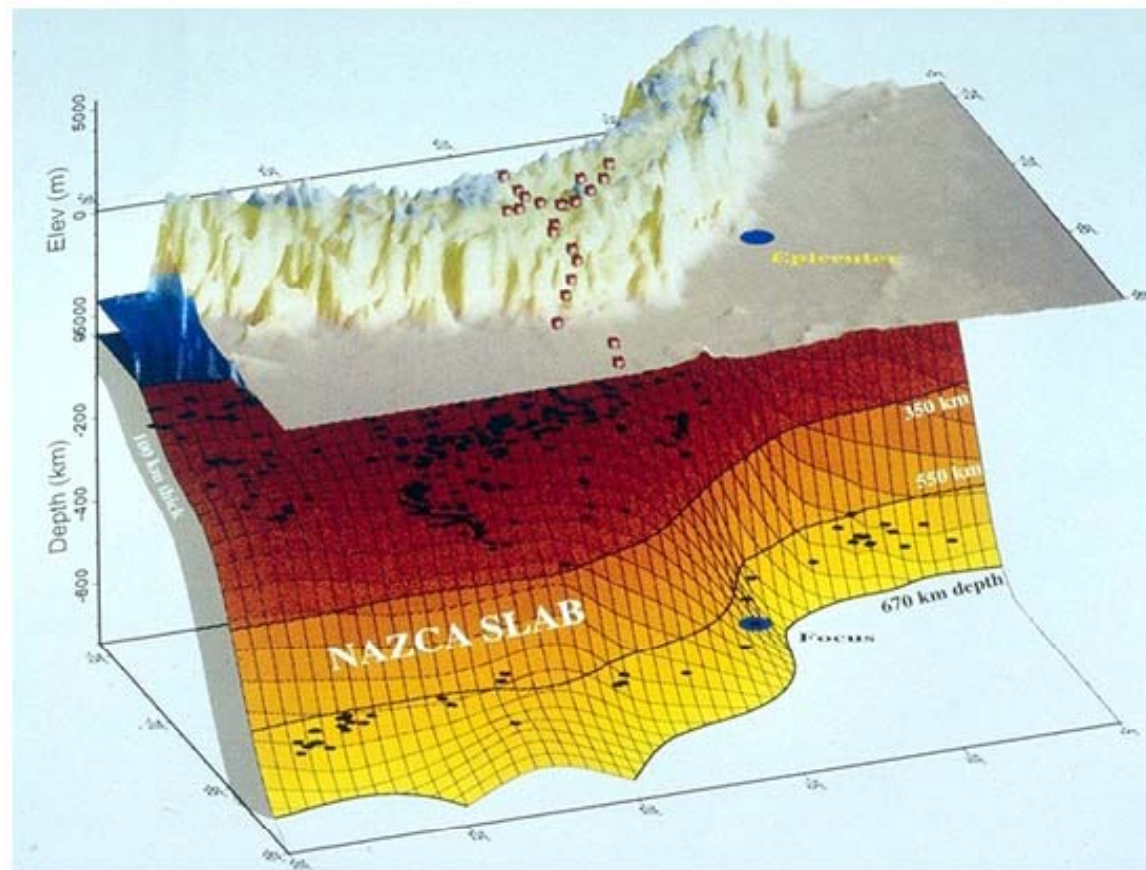
Arcos Continentais:

- Vulcões ativos (andesito e riolito)
- Geralmente acompanhado por compressão da crosta superior
- Nos limites da convergência, a colisão é responsável pela subducção (com ou sem cavalgamento).

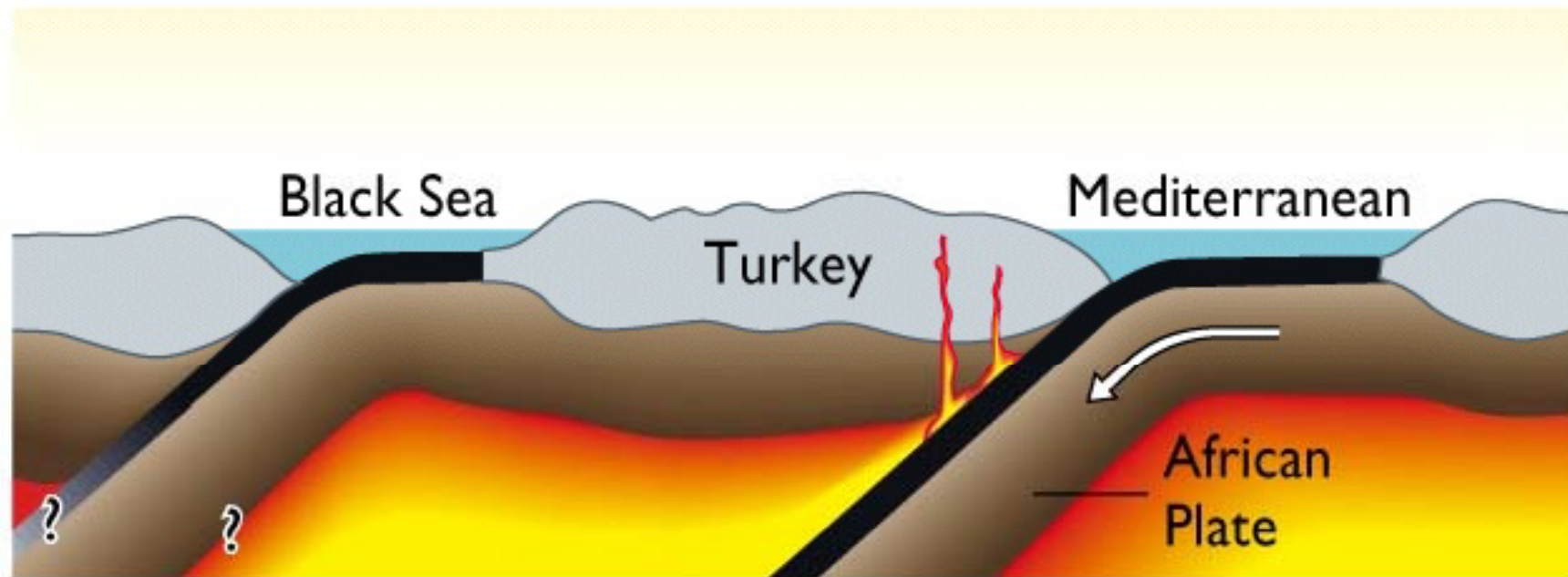


Fonte: Para entender a Terra (Press et al., 2006) Bookman – 4ª ed.

Formação de grandes edifícios orogenéticos (orógenos = montanhas): grandes expressões geomórficas em zonas de subducção.



Bordas convergentes oceano–continente (Placa Africana – Placa Euro-Asiana)



(c)

Fig. 20.8c

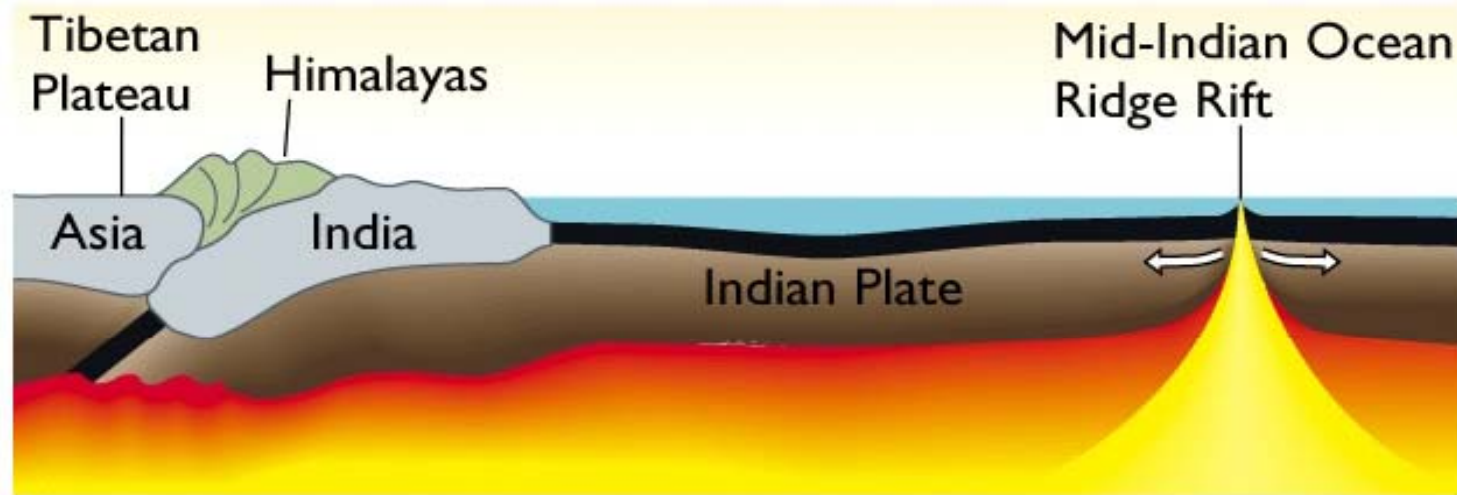
Fonte: Para entender a Terra (Press et al., 2006) Bookman – 4ª ed.

- **Obducção** ocorre quando parte da crosta oceânica - ou de rochas do manto - é alçada para cima de crosta continental, num limite de placas convergente.
- Fenômenos de obducção são atestados pela presença de ofiólitos, atualmente interpretados como fragmentos laminados da crosta oceânica, erguidos e incorporados na cadeia orogenética lateral ao longo de sua formação. Tais estruturas, representam não só parte da crosta oceânica, mas também parte do manto.
- Um bom exemplo de obducção é a Cadeia de Omã situada na Península Arábica.

Bordas convergentes Continente–Continente

Nos limites continente–continente a convergência is acomodada por:

- Dobras (encurtamento e espessamento da crosta)
- Falhas transcorrentes
- Subducção intracontinental



(d)

Fonte: Para entender a Terra (Press et al., 2006) Bookman 4ª ed. Fig. 20.d

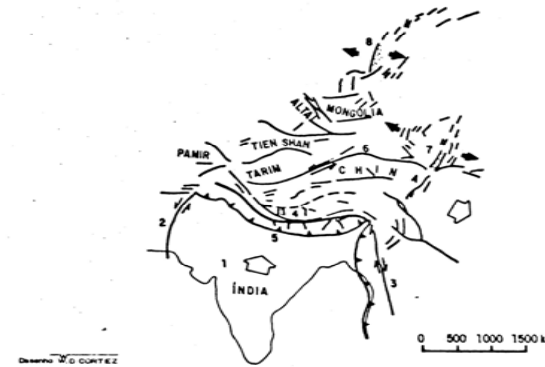
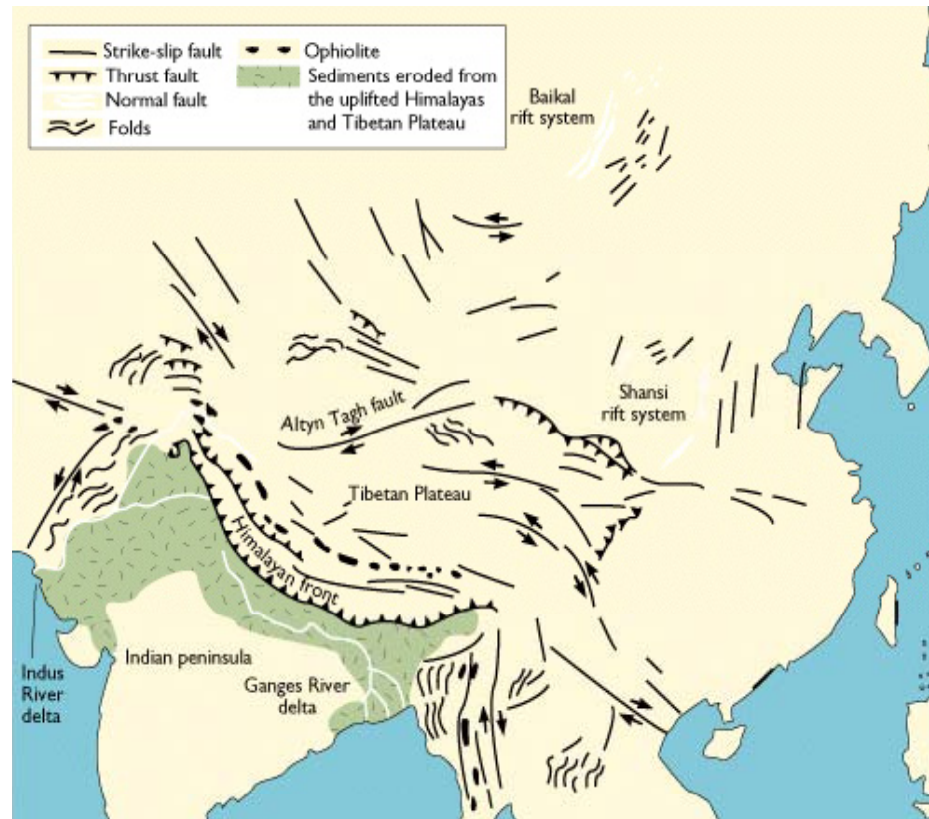
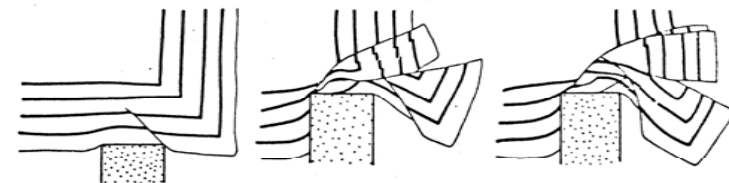


FIGURA 109-O SISTEMA HIMALAIANO. A PLACA INDU(1) É DELIMITADA A LESTE E OESTE PELAS ZONAS TRANSFORMANTES DE QUETTA-CHAMAN (2) E SITTANG (3), E SE DESLOCA PARA O NORTE, MERGULHANDO SOB A ÁSIA, SENDO O LIMITE MARCADO PELA SUTURA INDUS/TSANG-PO (4). O LIMITE SUL DA CADEIA HIMALAIANA É MARCADO PELO EMPURRÃO FRONTAL(5). AO NORTE APARECE O DOMÍNIO QUE SE DESLOCA PARA LESTE ATRAVÉS DE ZONAS TRANSCORRENTES, COMO A DE ALTYN TAGH (6). MAIS AO NORTE, APARECE O DOMÍNIO SOB DISTENSÃO (SHAN-SI, 7 E BAIKAL, 8).



FONTE: TAPPONIER ET ALII. (1982)

FIGURA 110-MODELO DE ENDENTAÇÃO. SIMULAÇÃO DE DEFORMAÇÃO PROGRESSIVA POR MOVIMENTO DE BLOCO (EM PONTILHADO) EM MASSA DE PLÁSTICINA. NOTAR QUE A MASSA É EXTRUDIDA PARA A DIREITA POR TRANSCORRÊNCIAS.

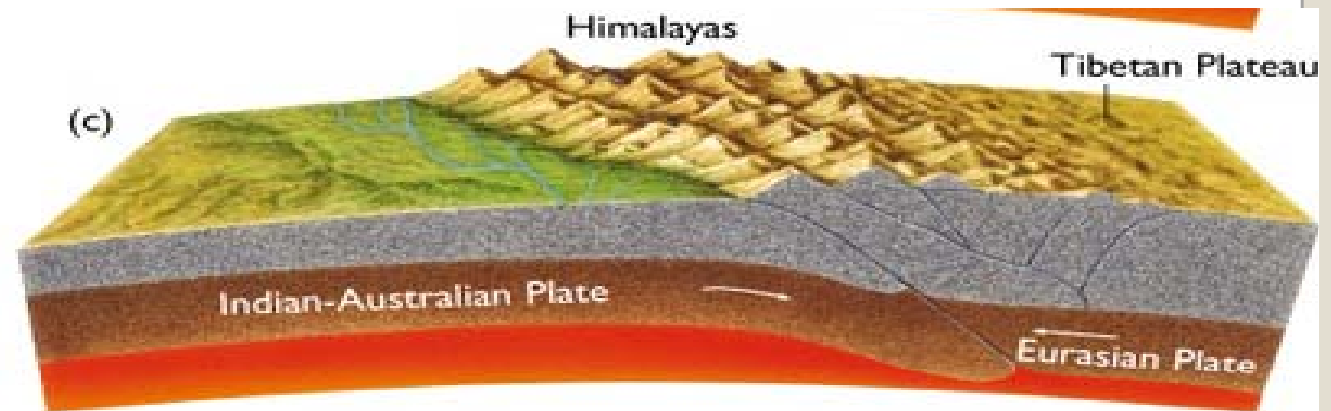
Sistema Himalaiano: formação de falhas de cavalgamento (empurrões) e transcorrentes

Himalaia e o Platô do Tibet

- Produto da colisão entre Índia e Ásia.
- Colisão inicial começa há 45 Ma, e continua até o presente.
- Antes da colisão, o sudeste da Ásia a região era semelhante aos Andes de hoje.
- Formação de grandes cavalgamentos e empurrões



Fonte: Peter W. Sloss,
NOAA-NESDIS-NGDC



Fonte: Para entender a Terra (Press et al., 2006) Bookman – 4ª ed.



Sub-placa da Índia, em contato com a Placa Asiática, formando a cadeia Himalaiana e o planalto do Tibet