

# O que é a Geologia?

- É a ciência responsável por estudar a constituição, a estrutura, a formação e as mudanças que ocorrem na Litosfera ou crosta terrestre.
- A Geologia estuda fenômenos como os terremotos, o vulcanismo e o movimento das placas tectônicas (tectonismo).



## O Brasil e as Placas Tectônicas

- Por que não ocorrem terremotos e vulcões no Brasil?
  - Por causa de sua localização no centro da Placa Tectônica Sul-americana.
  - Por estar longe das áreas de contato dessa placa com outras.

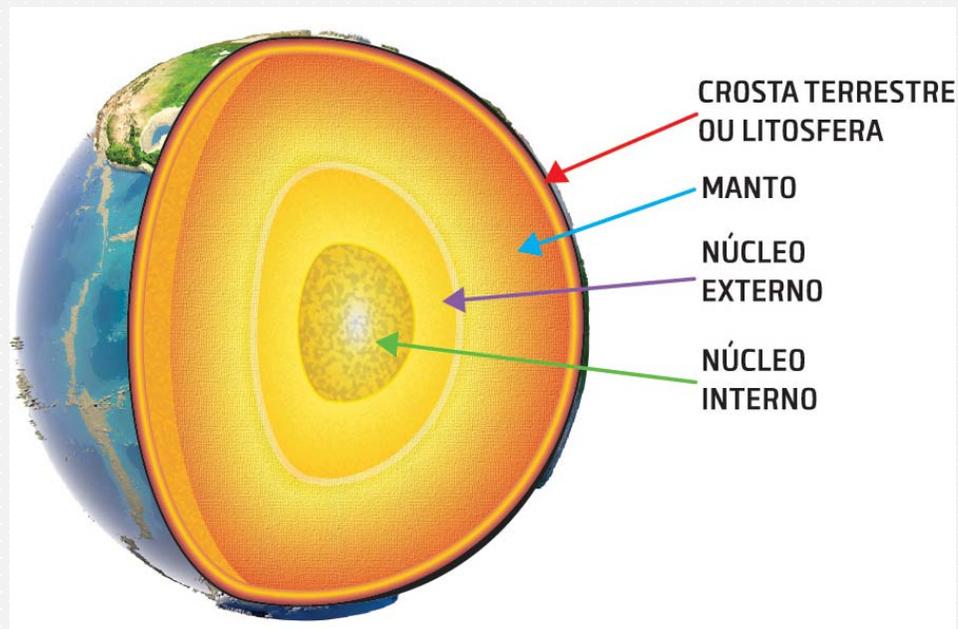
# O Brasil e as Placas Tectônicas



Imagem: Ævar Arnfjörð Bjarmason / Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

# As estruturas geológicas do Brasil

## Camadas da Terra

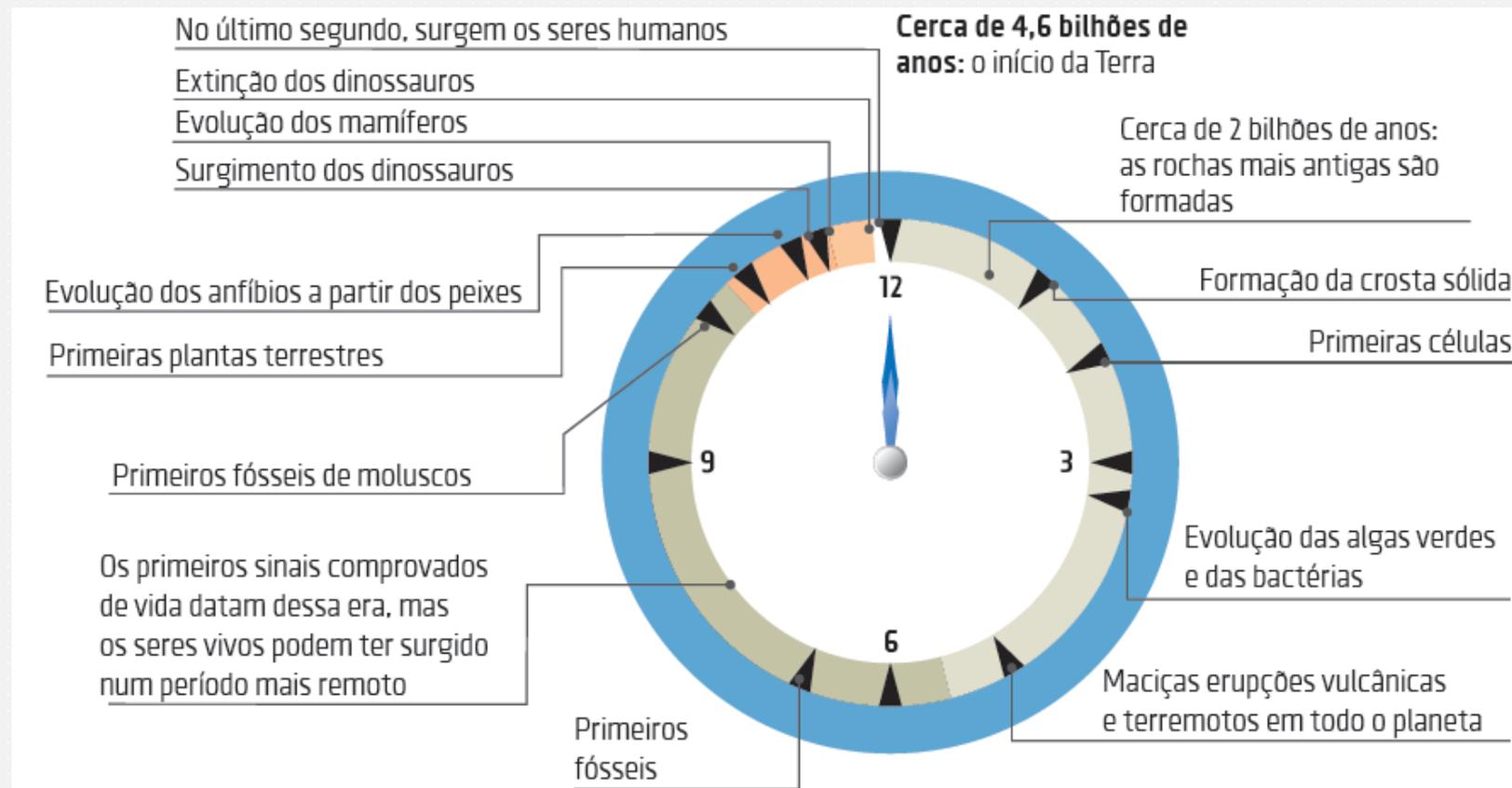


### O relevo é a forma irregular da superfície terrestre

A superfície terrestre é a parte externa da crosta terrestre ou litosfera (camada sólida) da Terra, que está em constantes transformações, que são causadas por forças internas (estruturais) e externas (modeladoras), provocando alterações no relevo.

# As estruturas geológicas do Brasil

## Tempo geológico



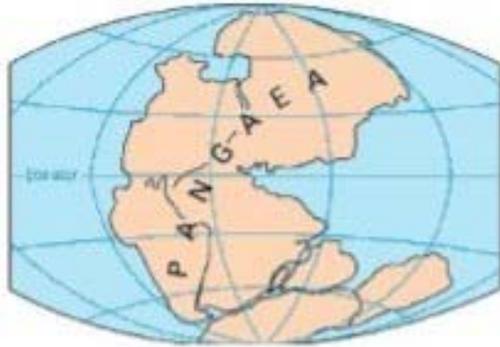
Fonte: adaptado de FARNDON, John. *How the Earth Works: 100 Ways Parents and Kids Can Share the Secrets of the Earth*. Pleasantville: Reader's Digest, 1996.

# Escala de tempo geológico

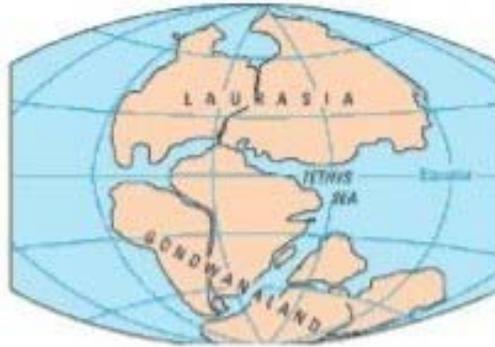
Eon	Era	Período	Época	Milhões de anos	Principal evento
Fanerozóico	Cenozóico	Quaternário	Recente	0,01	← Aparecimento do homem
			Pleistoceno		
		Terciário	Plioceno	1,6	
			Mioceno	5,3	
			Oligoceno	23,7	
			Eoceno	36,6	
			Paleoceno	57,8	
	Mesozóico	Cretáceo	66	← Extinção dos dinossauros	
		Jurássico	144		
		Triássico	208	← Mamíferos Separação do Pangéa	
	Paleozóico	Permiano	245	Dinossauros	
		Carbonífero	286	← Répteis	
		Devoniano	360	← Anfíbios	
		Siluriano	408	← Plantas terrestres	
Ordoviciano		438	← Peixes		
Pré-Cambriano	Proterozóico	Cambriano	505		
			570	← Moluscos	
	Arqueano			2500	← Primeiro registro de vida
				3800	
				4600	

# Teoria da Deriva Continental

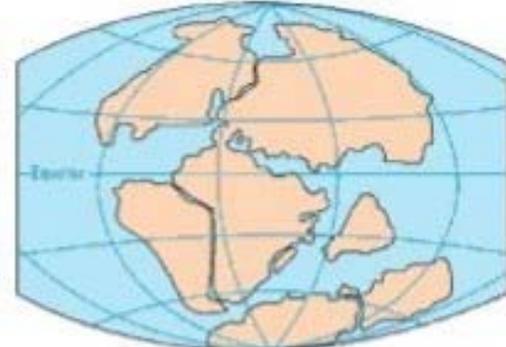
- Essa teoria foi baseada na semelhança entre o litoral da América do Sul e da África (tipos de rochas e fósseis).
- Em 1912, o cientista alemão Alfred Wegener lançou uma teoria que dizia que os continentes estavam em movimento, deslizando sobre o manto pastoso do interior da Terra.
- Ele admitiu que, a princípio, existira um grande continente chamado Pangéia (toda a Terra), que fora se fraturando e deslizando em diversas direções, dando origem, primeiramente, a dois grandes continentes, a **Laurásia** (Euramérica e Angara) e a **Gondwana**, e, posteriormente, dando origem à atual configuração do planeta.



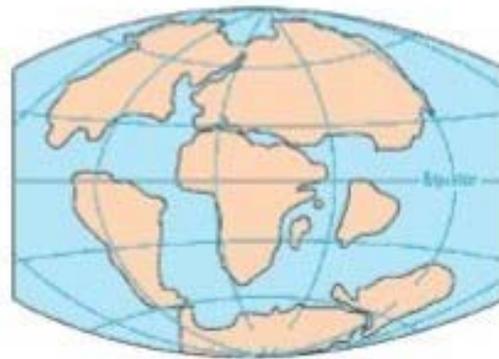
Permiano - 225 milhões de anos



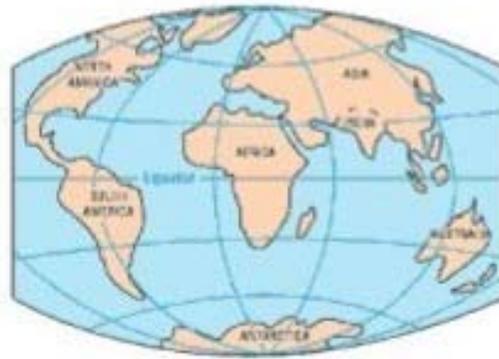
Triássico - 200 milhões de anos



Jurássico - 135 milhões de anos



Cretáceo - 65 milhões de anos



Atualidade

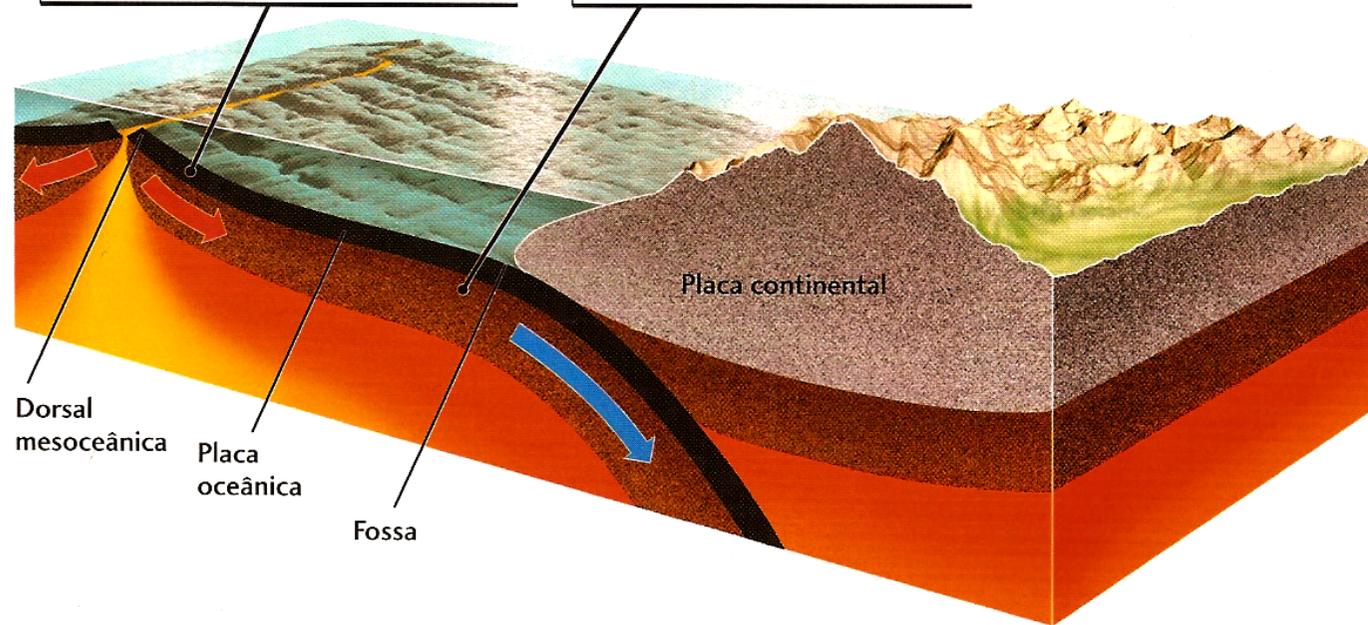
# Teoria da Tectônica de Placas

- Essa teoria foi formulada pelo pesquisador norte-americano Janson Morgan, com base nos estudos de Harry Hess.
- De acordo com essa teoria, a litosfera é um envoltório descontínuo, dividida em placas tectônicas que se apóiam ou flutuam sobre as camadas superiores do manto superior, a **astenosfera**.
- Impulsionadas pela energia do interior da Terra, as placas deslocam-se horizontal e verticalmente.

- As placas podem se chocar, se afastar ou deslizar ao longo de outras, dando origem a enormes cadeias montanhosas, os chamados *dobramentos modernos*.
- Descobriu-se que existem cordilheiras submersas (dorsais) nos oceanos, contendo falhas por onde emergem lavas vulcânicas. Essas lavas, ao se resfriarem, dão origem a uma nova parte da crosta terrestre.

A gravidade empurra a placa deslizando a partir da dorsal meso-oceânica.

A lasca litosférica mergulhante puxa a placa oceânica.

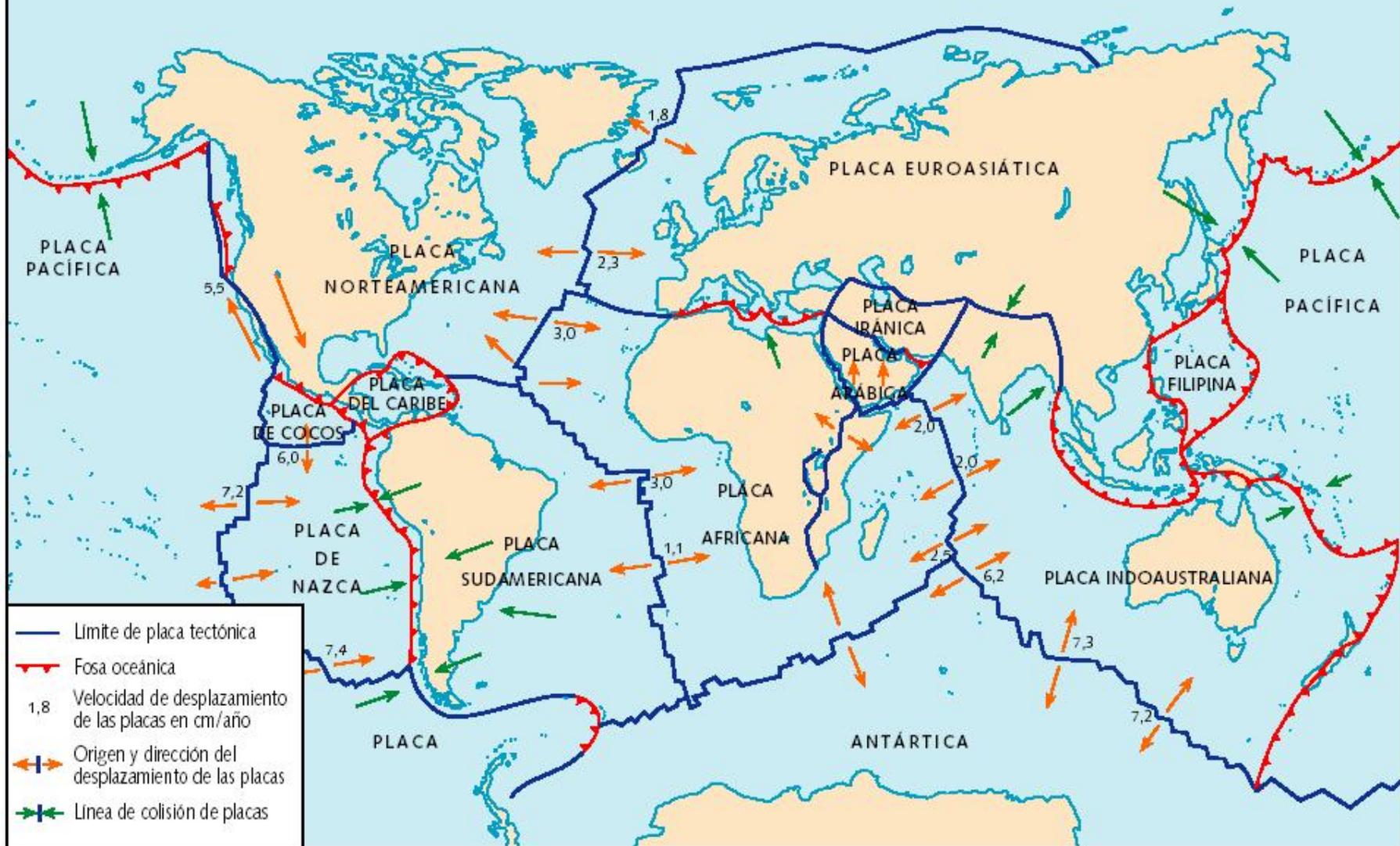


# ATIVIDADES SÍSMICAS E VULCÂNICAS

- As bordas das placas tectônicas constituem áreas em formação ou de dobramento onde ocorrem inúmeros abalos sísmicos, além de atividades vulcânicas. Isto se explica pelo fato das placas estarem em movimento.
- Nestes casos, formam-se **fendas** (rifts) por onde passa a lava, produzindo **vulcões** (quando a falha chega até a superfície) e **terremotos ou maremotos** (quando há obstrução a passagem da lava).

*As áreas que estão mais sujeitas a abalos sísmicos são aquelas que coincidem com as bordas das placas tectônicas.*

## DISTRIBUCIÓN SUPERFICIAL DE LAS PLACAS LITOSFÉRICAS

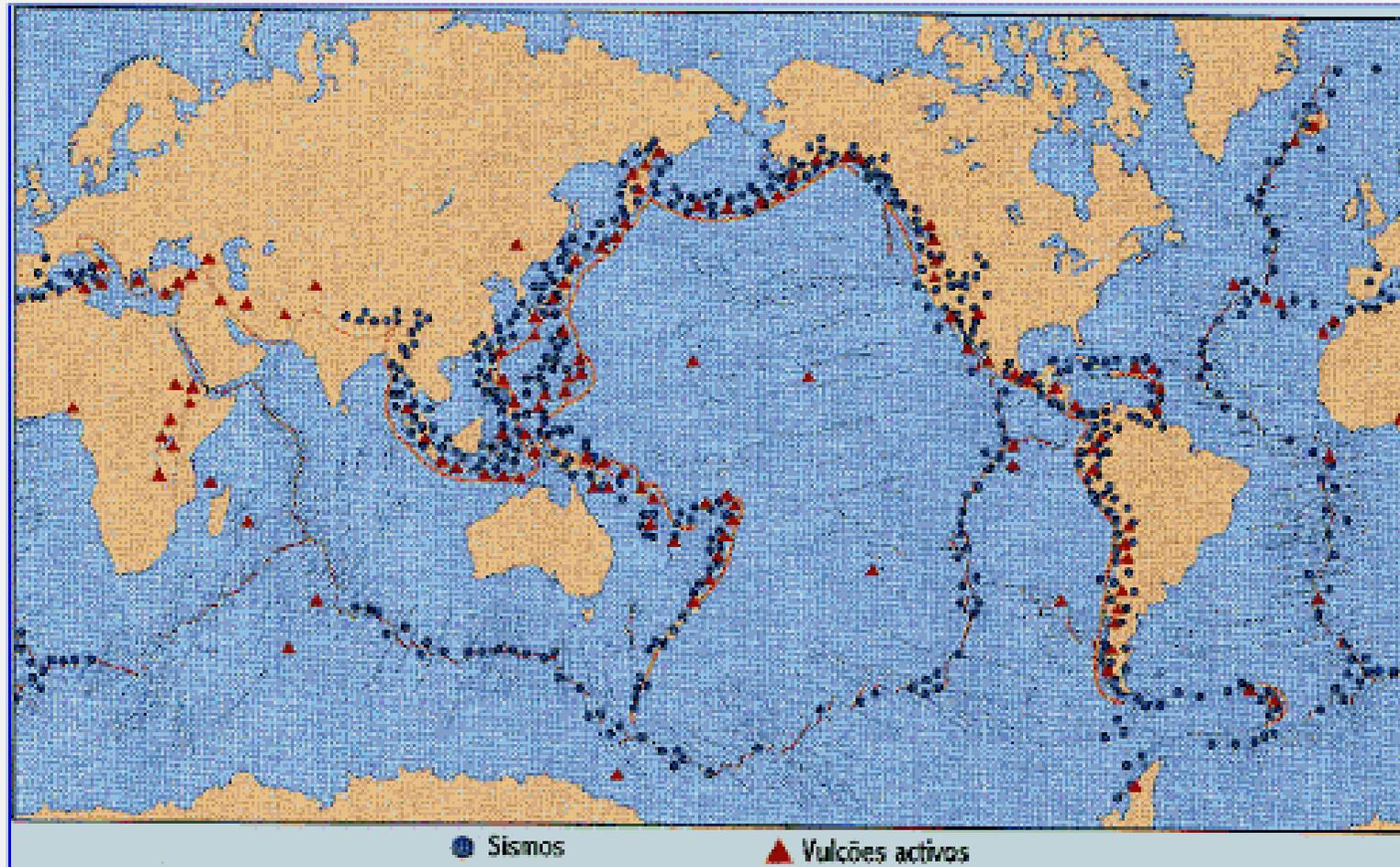


# Áreas Sísmicas



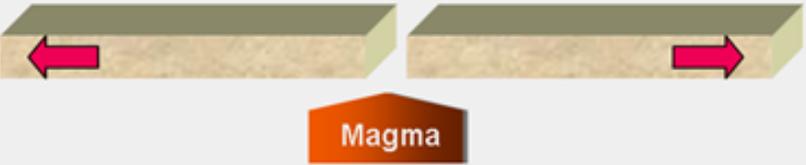
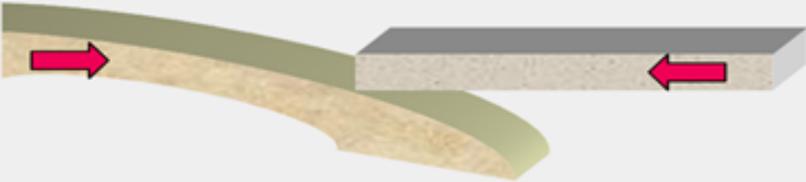
# Áreas Sísmicas

Observe o círculo de fogo no Oceano Pacífico



- O conhecimento do **assoalho marinho** e as **dorsais submarinas** só foi possível a partir da propagação do som para detectar essas formas de relevo: a sondagem acústica com aparelhos como o sonar que permitem determinar a profundidade.

***Tal tecnologia, foi primeiramente utilizada no período das Guerras Mundiais para localizar submarinos inimigos.***

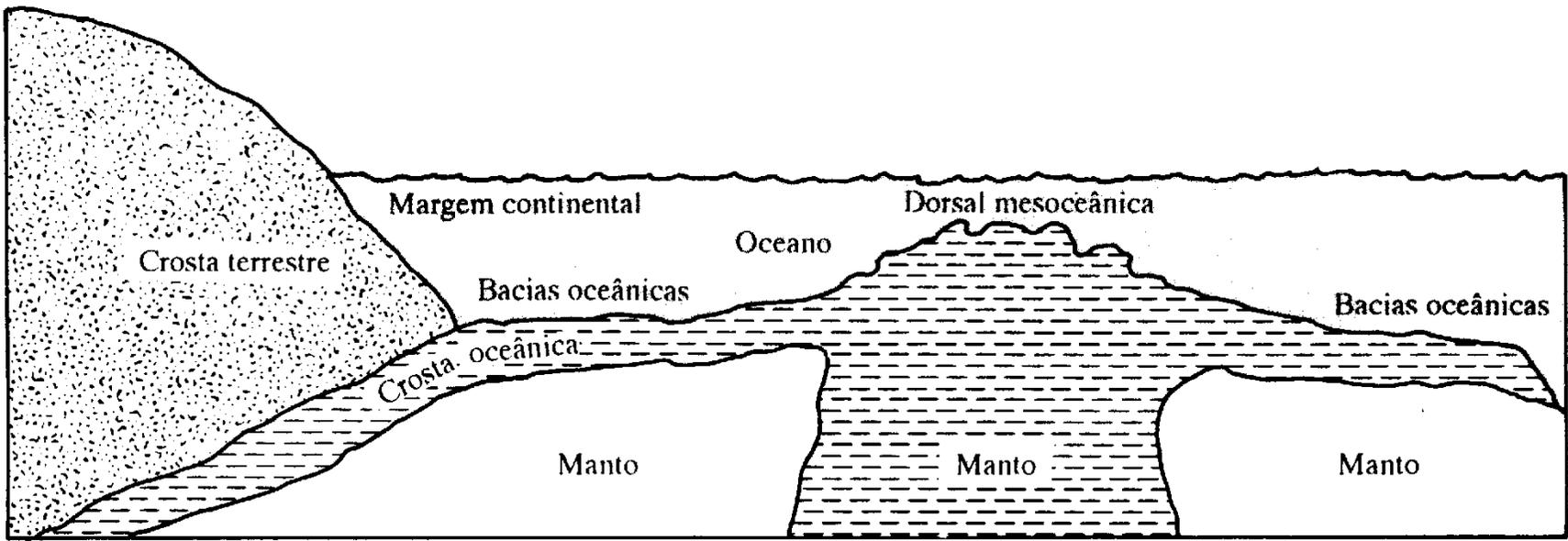
LIMITES CONSTRUTIVOS	PLACAS COM MOVIMENTO DIVERGENTE
<p>O sentido do movimento relativo entre as duas placas litosféricas faz com que elas se afastem uma da outra devido à ascensão de magma. Ocorre a formação de nova litosfera.</p>	
LIMITES DESTRUTIVOS	PLACAS COM MOVIMENTO CONVERGENTE
<p>O sentido do movimento relativo entre as duas placas litosféricas faz com que elas se aproximem uma da outra. Ocorre destruição de litosfera.</p>	
LIMITES CONSERVATIVOS	PLACAS COM MOVIMENTO TRANSFORMANTE
<p>O sentido do movimento relativo entre as duas placas litosféricas faz com que elas deslizem lateralmente uma em relação à outra. Não ocorre formação nem destruição de litosfera.</p>	

# EXEMPLOS DE MACROFORMAS DO RELEVO

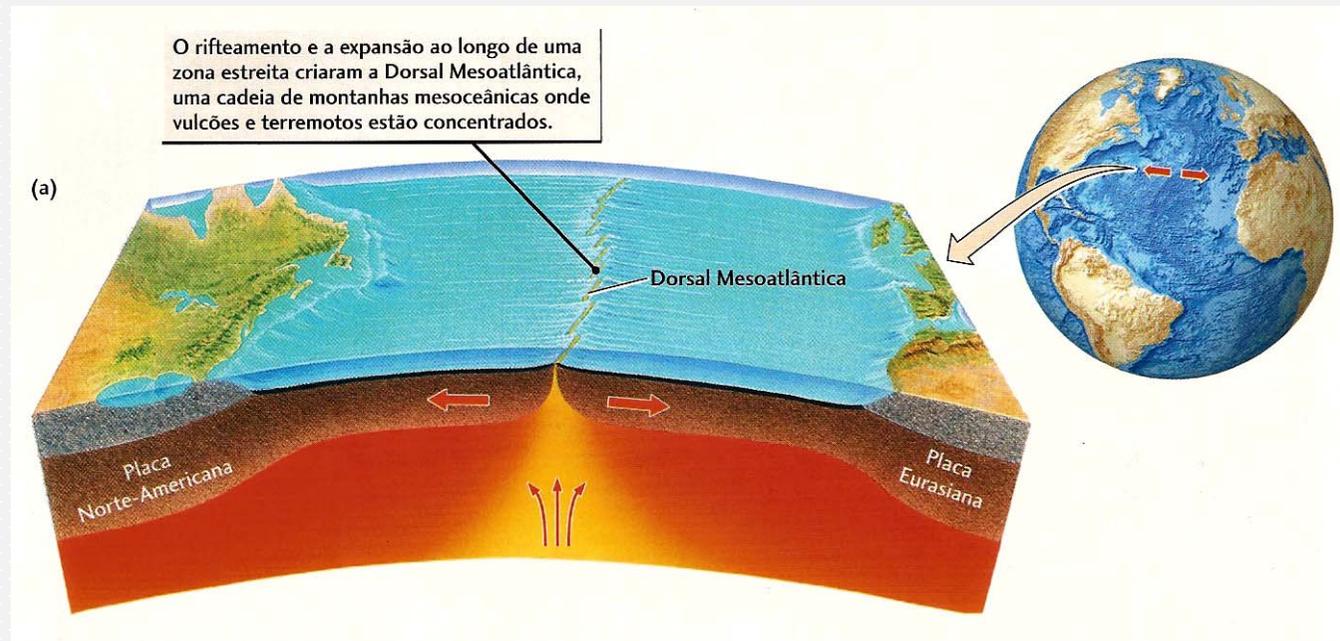
## A) Cordilheira Mesoceânica

Exemplo de placas divergentes (que se deslocam em sentidos opostos) dando origem a cadeia Mesoceânica. A medida que se afastam há extravasamento da lava e conseqüente crescimento desta cadeia.

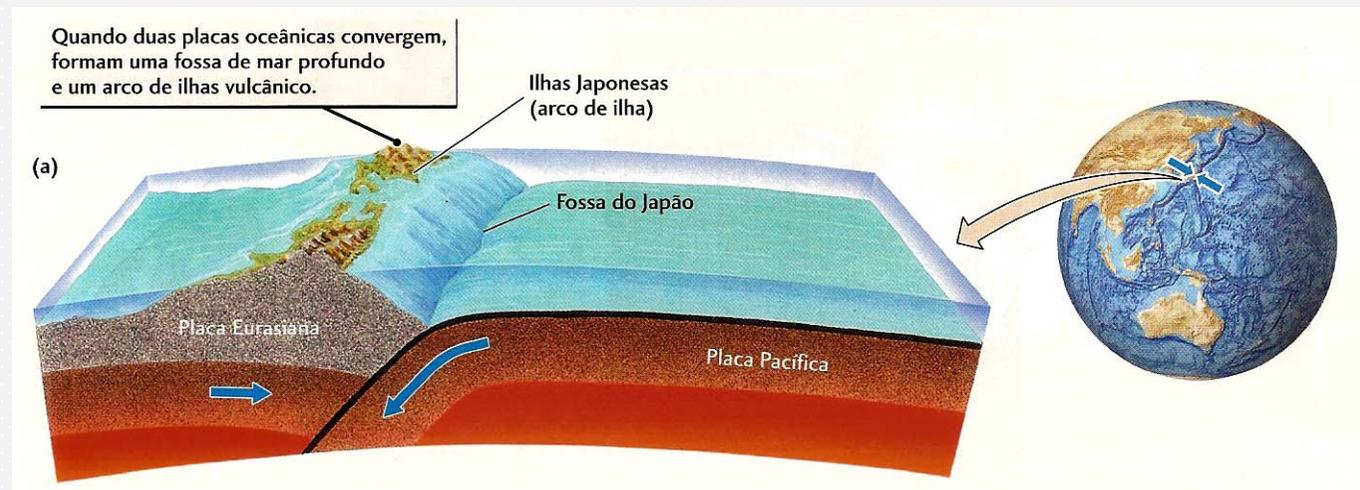
# Cordilheira Mesoceânica



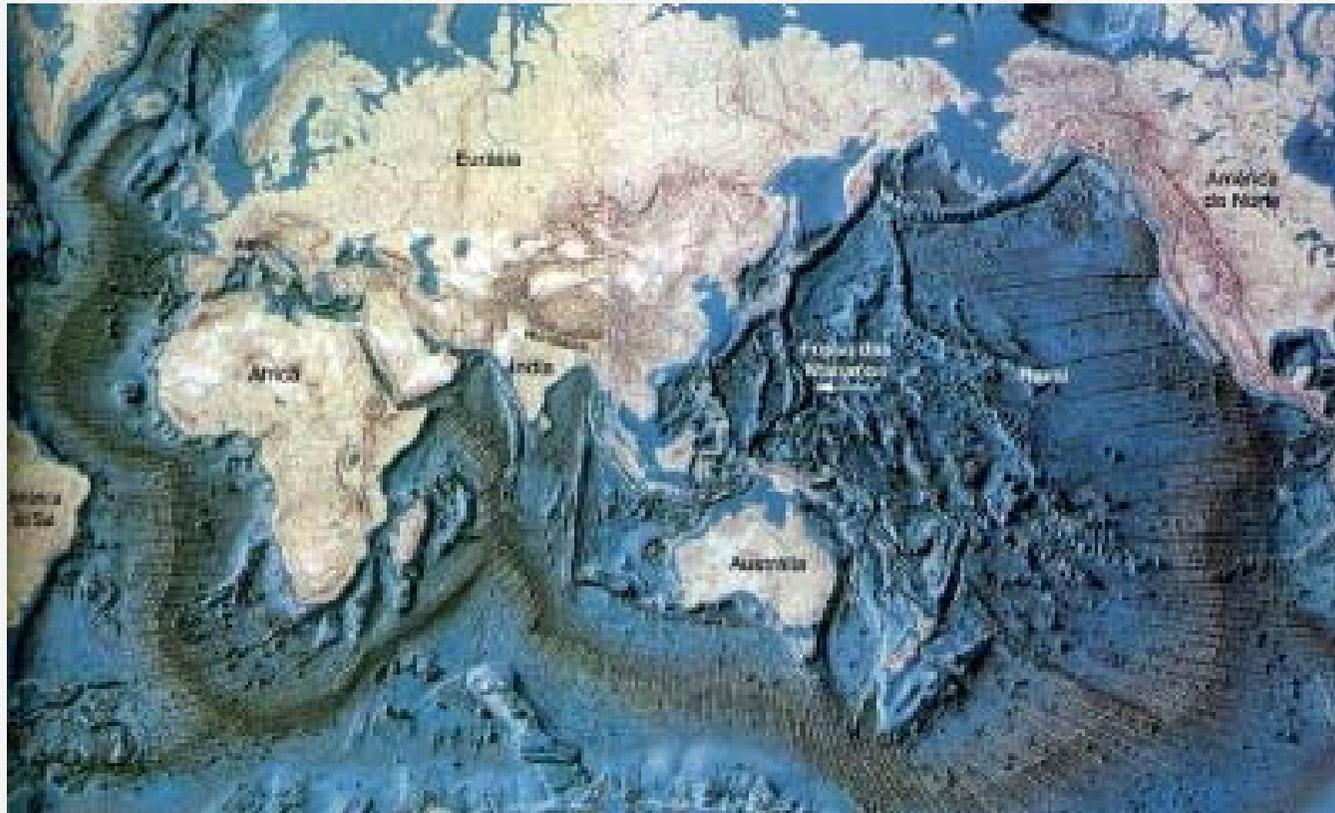
# DIVERGÊNCIA ENTRE PLACAS OCEÂNICAS



# CONVERGÊNCIA ENTRE PLACAS OCEÂNICAS



# Dorsais Oceânicas



## B) Zona de Subducção

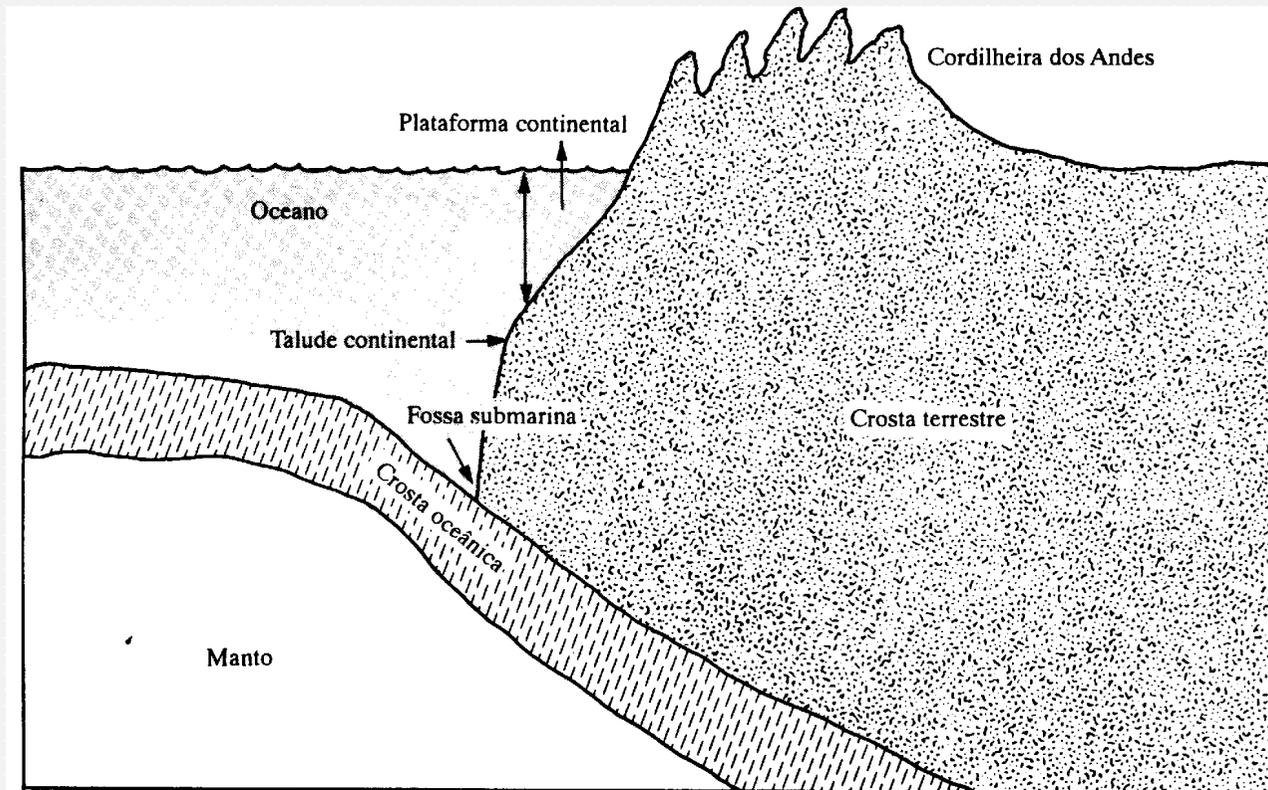
Ocorre quando uma placa oceânica submersa se choca (placas convergentes) com uma placa continental entrando debaixo desta, dirigindo-se para o Interior da Terra. Com a temperatura elevada ocorre a fusão e a desintegração da rocha.

Esse movimento contribui para a **elevação da crosta e formação de fossas oceânicas** de grande profundidade.

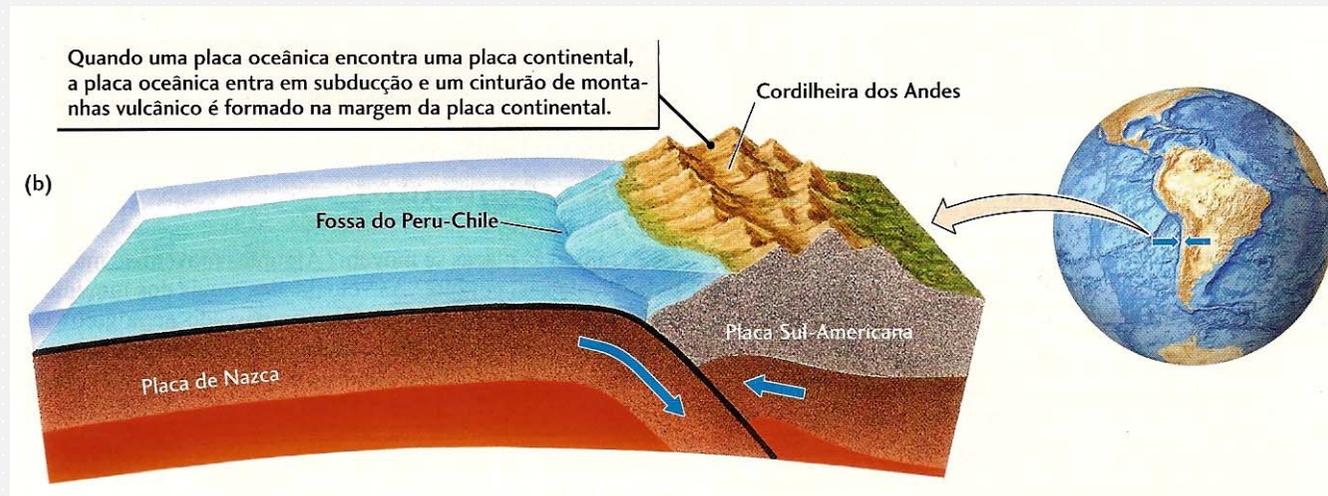
# Montañas Rochosas



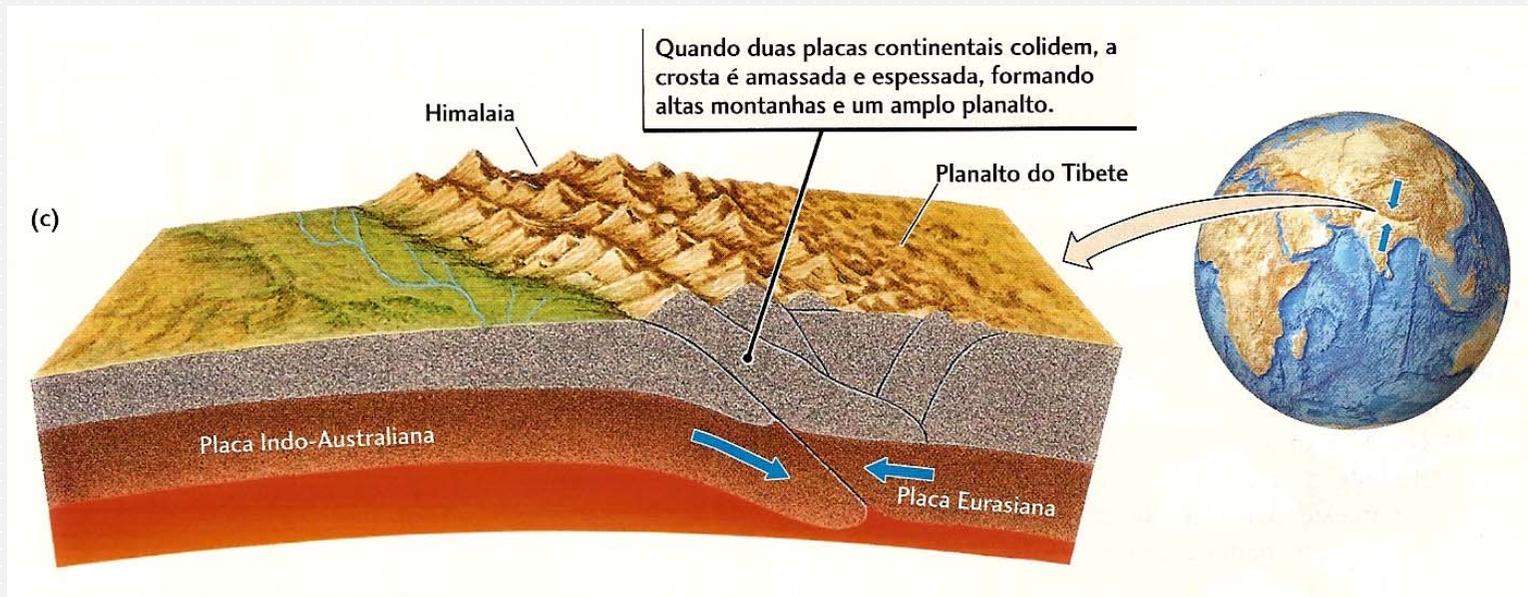
# Zona de Subducção



# CONVERGÊNCIA ENTRE UMA PLACA OCEÂNICA E UMA CONTINENTAL.



# CONVERGÊNCIA ENTRE DUAS PLACAS CONTINENTAIS



## C) Placas Conservativas ou Transformantes Ex: Falha de San Andreas (EUA)



# As estruturas geológicas do Brasil



O Brasil apresenta território com baixa altitude devida à presença de estrutura geológica antiga (desgastada), predomínio de bacias sedimentares e ausência de dobramentos modernos.

O ponto culminante do Brasil é o pico da Neblina, no estado do Amazonas, com 2.993,8 metros de altitude.

# As estruturas geológicas do Brasil

## PLACAS TECTÔNICAS E DIREÇÃO DOS DESLOCAMENTOS



 Área de choque de placas

 Área de separação de placas

# As estruturas geológicas do Brasil

As placas tectônicas se movimentam nos sentidos: **Convergente** (terremotos com maiores magnitudes na escala Richter e formação de cadeias montanhosas - dobramentos modernos) e **Divergente** (terremotos e principalmente vulcanismo).

O Brasil encontra-se no centro da placa tectônica Sul-Americana, longe das áreas convergentes ou divergentes, por isso não apresenta vulcanismo ativo e os terremotos ou abalos sísmicos acontecem com baixa magnitude.

Os terremotos ou abalos sísmicos no Brasil decorrem de movimentos de pequenas rachaduras ou fissuras na placa (exemplo: Minas Gerais) ou como consequência de terremotos na cordilheira dos Andes (exemplo: estado do Acre).

## Estrutura Geológica do Brasil

- A **Estrutura Geológica** de um lugar refere-se a que tipo de material compõe o seu solo e subsolo.
- A Estrutura Geológica Brasileira é classificada considerando-se três unidades básicas:
  - dobramentos antigos;
  - bacias sedimentares;
  - crátons ou escudos cristalinos.

# Estrutura Geológica do Brasil

## Dobramentos antigos

Também chamados de cadeias orogênicas

São resultantes do erguimento lento e horizontal.



## Era Pré-Cambriana

Período *Arqueozoico*

Período *Proterozoico*

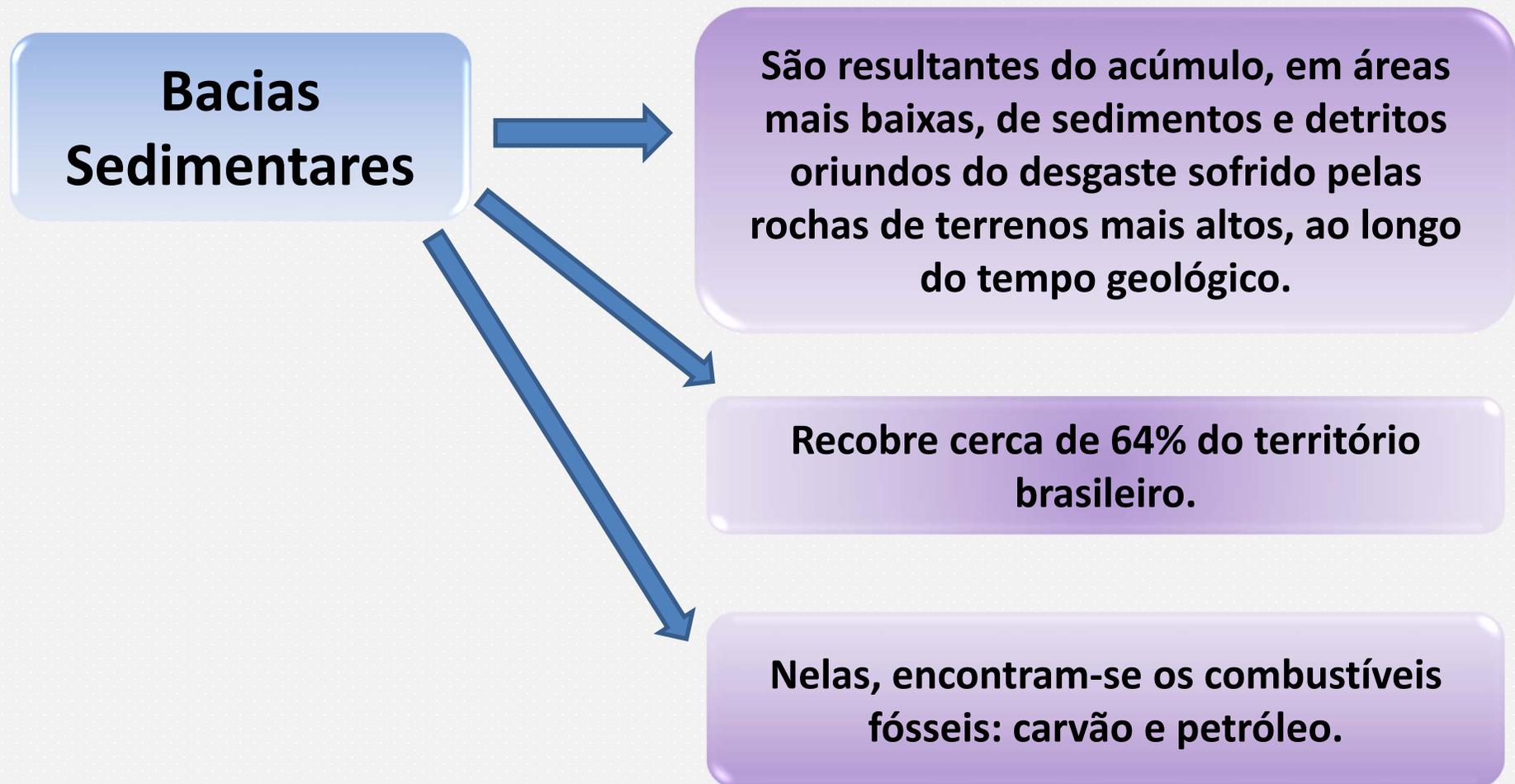


Já foram bastante desgastados pelos agentes erosivos

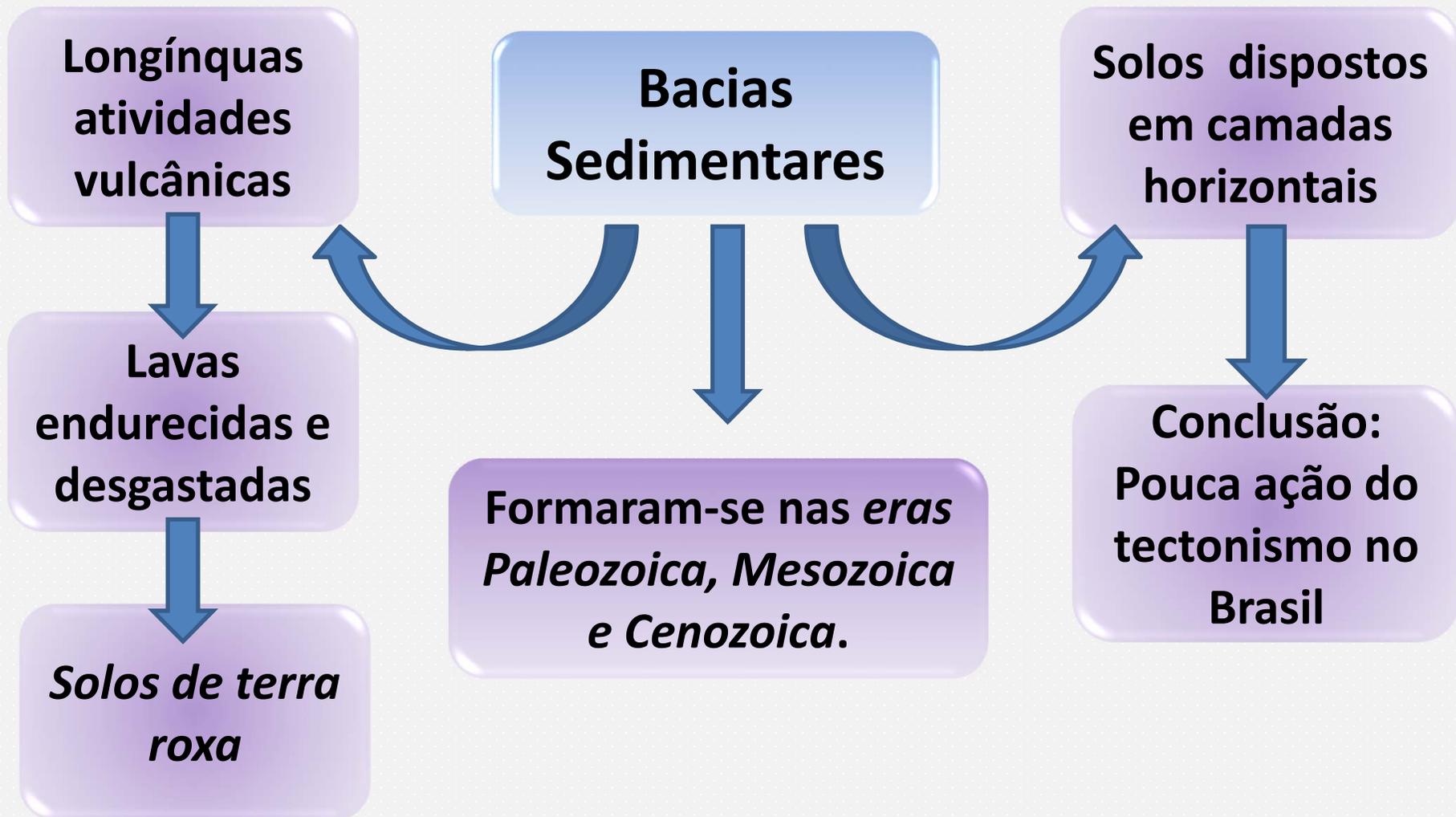
Água da chuva

Vento

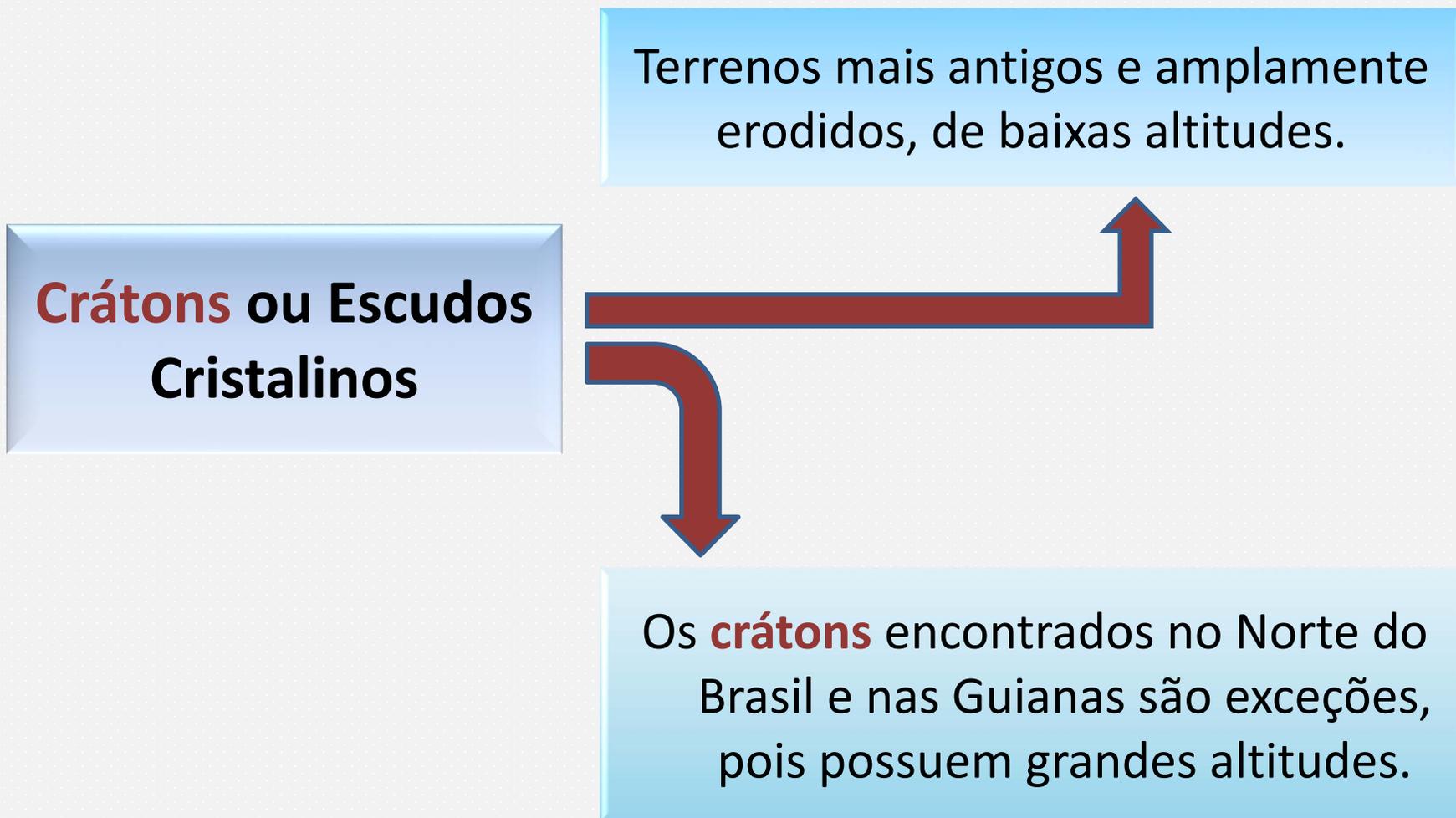
# Estrutura Geológica do Brasil



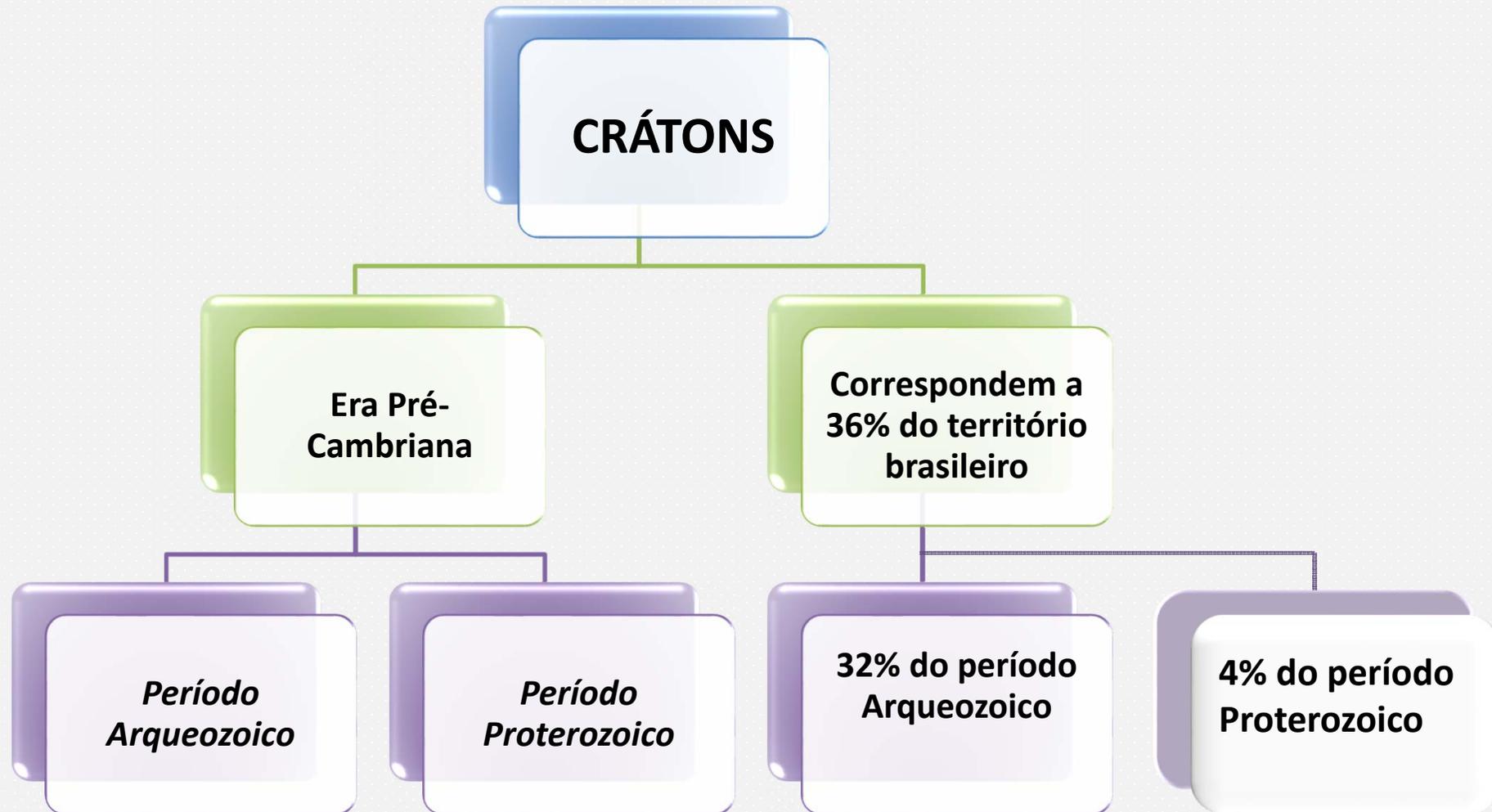
# Estrutura Geológica do Brasil



# Estrutura Geológica do Brasil



# Estrutura Geológica do Brasil



# Estrutura Geológica do Brasil

Os **Crátons** podem ser classificados de duas maneiras.

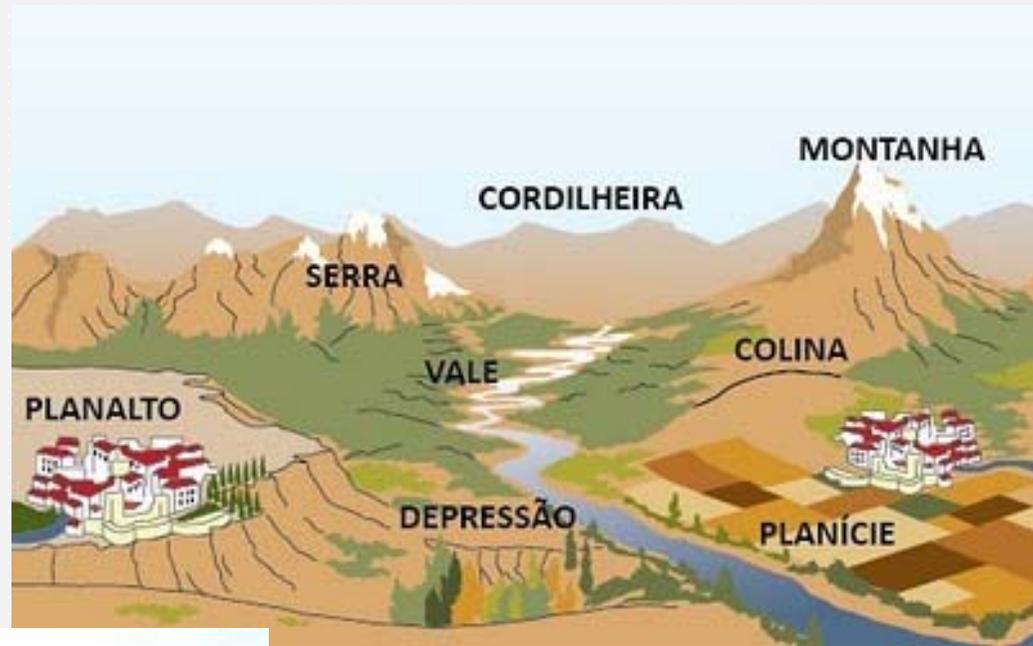
Quando expostos à superfície, são chamados de **escudos**;

Quando cobertos por estruturas sedimentares, são chamados de **embasamento cristalino**.



# Relevo

- o relevo **é o conjunto das formas da crosta terrestre**. É resultado da ação de forças **endógenas** (forças internas da Terra como vulcanismo, movimento de placas tectônicas, terremotos) e **exógenas** (forças externas como erosão, transporte e sedimentação). São várias as formas de relevo: montanhas, planaltos, planícies, depressões relativas e absolutas.



# Agentes endógenos

Os agentes endógenos correspondem às forças endógenas (internas) - estruturais - como o vulcanismo e terremotos e são divididas em: orogênicas (forças horizontais - movimento de placas tectônicas); epirogênicas (forças verticais - soerguimento e rebaixamento dos terrenos).



VULCÃO STROMBOLI - ITÁLIA



VULCÃO TUNGURAHUA - EQUADOR

## Agentes endógenos

Os agentes endógenos correspondem às forças endógenas (internas) - estruturais - como o vulcanismo e terremotos e são divididas em: orogênicas (forças horizontais - movimento de placas tectônicas); epirogênicas (forças verticais - soerguimento e rebaixamento dos terrenos).



TERREMOTO EM CHRISTCHURCH -  
NOVA ZELÂNDIA



TERREMOTO EM VAN - TURQUIA

# Agentes exógenos

Os agentes exógenos correspondem às forças exógenas (externas) - modeladoras - como os processos erosivos (desgaste), que podemos classificar como intemperismo físico ou mecânico (vento, temperatura, gelo), químico (água) e biológico (seres vivos).



RIO BARRON, CAIRNS - AUSTRÁLIA



RIO COLORADO, ARIZONA - EUA

## Agentes exógenos

Os agentes exógenos correspondem às forças exógenas (externas) - modeladoras - como os processos erosivos (desgaste), que podemos classificar como intemperismo físico ou mecânico (vento, temperatura, gelo), químico (água) e biológico (seres vivos).



ARCO DUPLO EM MOAB, UTAH - EUA



OS PINÁCULOS NO PARQUE NACIONAL DE  
NUMBUNG - OESTE DA AUSTRÁLIA

# Formação do Relevo

## Os agentes internos (endógenos) – modeladores do relevo

- **Tectonismo ou diastrofismo** – produzem fraturas ou falhas com movimentos lentos de subida ou descida de grandes áreas – MOVIMENTOS EPIROGENÉTICOS.

Ex: Rift Valey africano (porção oriental).

Tal movimento pode dar origem a dobramentos formando montanhas ou cordilheiras. Ex: Alpes, Andes...

- **Vulcanismos** – Montanhas formadas pela erupção de material magmático.
- **Terremotos** – movimentos bruscos que geram abalos sísmicos. Possui um epicentro de onde se propagam ondas sísmicas. Em ambiente marítimo, são conhecidos como maremotos que podem dar origem a tsunamis.

## Agentes externos (exógenos) – Esculpidores do relevo

Blocos de rochas são transformados em pedaços menores ou em pequenas partículas que são transportadas. Isso se dá pelo desgaste da rocha através do **intemperismo**. Os fragmentos removidos e transportados no processo de **erosão** se depositam (acumulação de sedimentos = sedimentação).

# Ventos

- **Erosão eólica** – formação de dunas (depósitos de areias móveis)



# Rios

- **Erosão fluvial** – provoca desgaste, transporte e deposição de sedimentos formando bacias, extensas planícies e deltas na foz dos rios Ex; foz do rio Nilo (África) e do rio Parnaíba (Brasil) e Grad Canyon (EUA)



# Chuvas

- **Erosão pluvial:** a água é um importante agente erosivo, principalmente sobre as rochas expostas e solos sem cobertura vegetal. As enxurradas e torrentes promovem grande arraste de materiais e desbarrancamentos.

# Mar

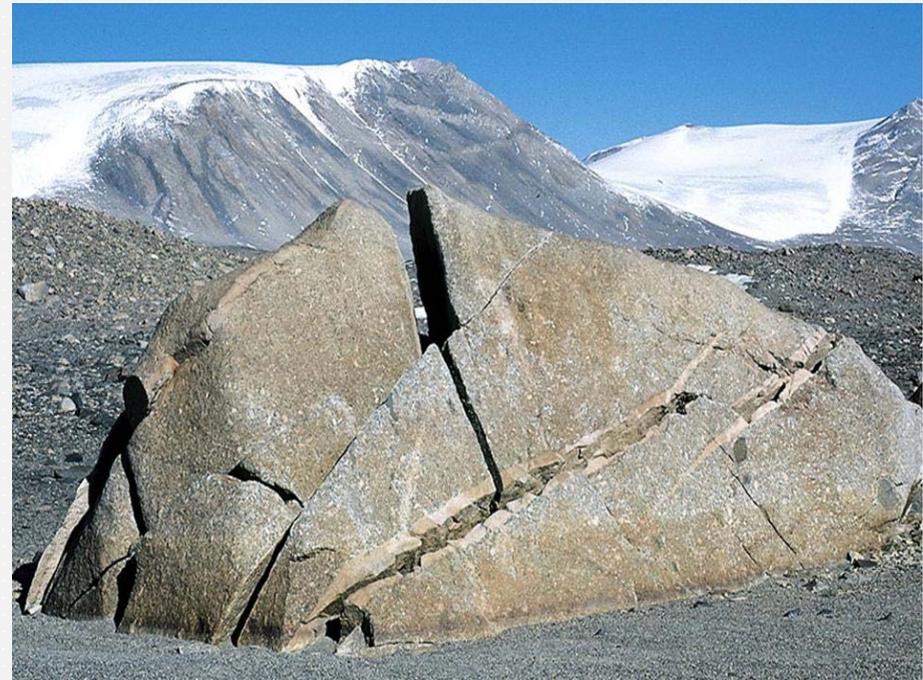
- Erosão (abrasão) marinha – a ação das águas nas regiões litorâneas favorece a formação das praias e de tômbolos (depósitos de sedimentos que ligam uma ilha ao continente).

As restingas ou barras (depósitos de areia paralelos ao litoral) também são formadas, assim como as falésias (paredões litorâneos escarpados)



# Geleiras

- **Erosão glacial** – o deslocamento lento desses blocos de gelo arrasta uma grande quantidade de sedimentos através da quebra de rochas, formando vales em forma de U, como os fiordes.



# Seres Vivos

- As raízes das plantas pressionam rochas.
- Minhocas, tatus e formigas – escavam a terra (reações químicas acontecem com restos orgânicos de animais e plantas)
- Recifes de coral – formado a partir de depósitos de conchas, animais marinhos e plantas.
- Homem - Erosão antrópica – Construção de cidades, estradas, desviando cursos de rios, mineração – isso pode alterar e acelerar o ciclo natural

## A Geomorfologia e o relevo brasileiro

As formas de relevo encontradas no território brasileiro são:

- **planaltos**
- **planícies**
- **depressões**
- Elas podem apresentar variações.
- Todas as formas de relevo brasileiro estão acima do nível do mar, segundo sua **hipsometria**.

## O que é Hipsometria?

- *Hipsometria* significa **Medição de altura**.
- Na prática, ela corresponde às medidas altimétricas (de altitude).
- É usada quando está relacionada às medidas do relevo.

# Principais formas do relevo brasileiro



<http://marcosbau.files.wordpress.com/2011/01/relevos-adas-pag-335.jpg>

Planalto

Escarpa

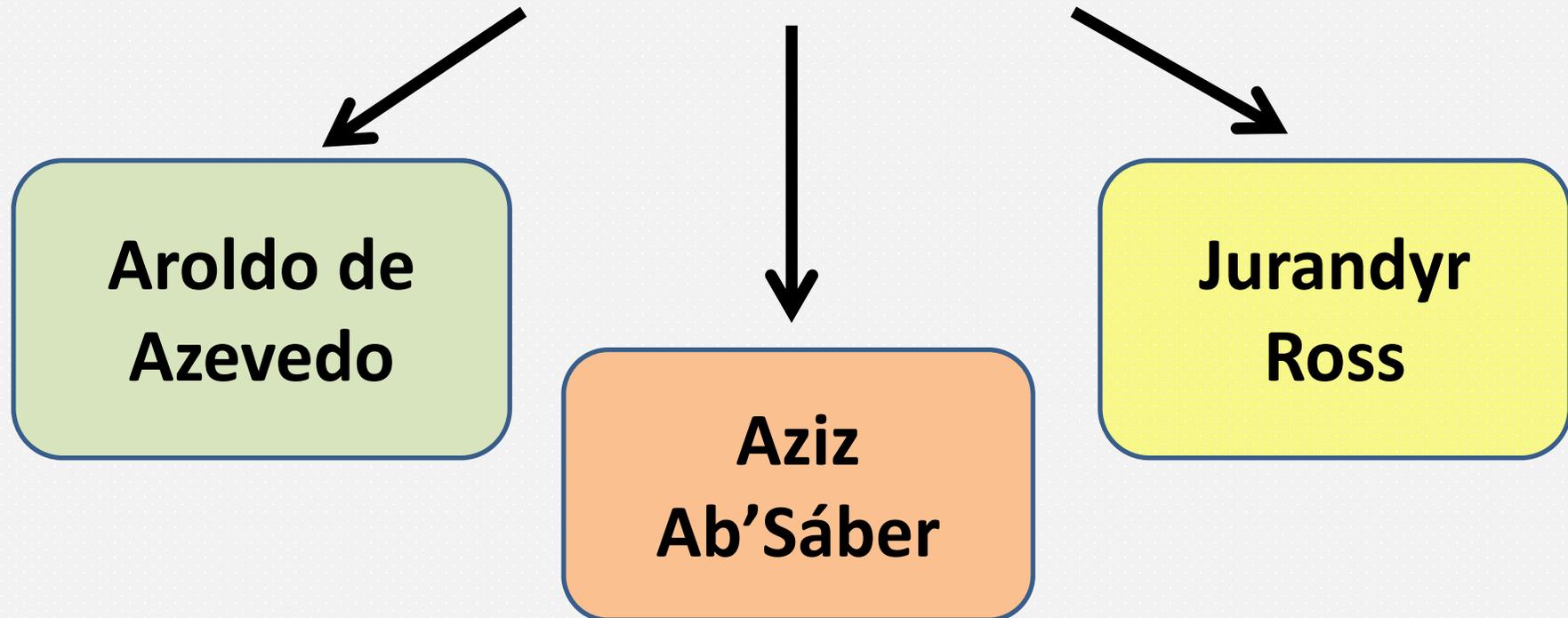
Planície

## Classificação do relevo brasileiro

- No Brasil, o relevo apresenta algumas características que demonstram a ação geológica sobre ele.
- De acordo com a **hipsometria** do relevo do Brasil, é possível classificá-lo como de altitudes modestas, visto que suas principais estruturas datam da Era Pré-Cambriana.

## **Autores que classificaram o relevo brasileiro**

O relevo brasileiro foi classificado por três principais autores:



# O relevo brasileiro

- O Brasil apresenta as seguintes formas de relevo: **planaltos, planícies e depressões**. O território brasileiro não apresenta altas montanhas.
- O Brasil apresenta altitudes modestas: cerca de 85% do território brasileiro apresenta-se com altitudes inferiores a 600 m.
- Altitude – é a altura de um lugar em relação ao nível médio das águas do mar.

# Classificação de Aroldo de Azevedo.

- **Classificação de Aroldo de Azevedo** (década de 1940).
- De acordo com essa classificação o relevo brasileiro foi dividido em **planícies** – áreas com altitudes abaixo de 200 m. e **planaltos** – altitudes superiores a 200 m.
- A classificação de Azevedo apresentou 8 unidades: 59% planálticas e 41% planícies.



# Classificação do relevo brasileiro

RELEVO: CLASSIFICAÇÃO DE AROLDO DE AZEVEDO



# Classificação de Aziz Ab'Saber.

- Definiu planícies como áreas mais ou menos planas onde os processos de sedimentação são superiores aos processos de erosão.
- Definiu planaltos como áreas irregulares onde os processos de erosão são superiores aos processos de sedimentação.
- A classificação de Ab'Saber apresentou 10 unidades: 75% - planaltos e 25% planícies.



# Classificação do relevo brasileiro

RELEVO: CLASSIFICAÇÃO DE AZIZ AB'SÁBER



Imagem: Viktor B / Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

# Classificação de Jurandy Ross.

- O relevo brasileiro é formado por planaltos, planícies e depressões.
- **Planaltos** – são áreas relativamente elevadas, formadas por rochas resistentes que podem ser cristalinas e sedimentares e delimitadas por escarpas (aclives acentuado de relevo), onde os processos erosivos predominam e as superfícies são irregulares.
- **Planícies** – são as áreas mais baixas e planas do relevo onde predominam os processos de sedimentação já que recebem sedimentos oriundos dos planaltos e das depressões.
- **Depressões** – são áreas de relevo levemente aplainado e rebaixado em relação às áreas do entorno (em sua volta), onde há ação tanto da erosão quanto da sedimentação, mas predominam os processos erosivos.
- São **28 unidades no relevo brasileiro**: 11 planaltos, 11 depressões e 6 planícies. Foi feito em 1989 a partir dos dados do Projeto Radambrasil.

## UNIDADES DE RELEVO



## Características do relevo brasileiro

- **Planaltos:** áreas relativamente planas e altas
  - São suas diferentes feições: as serras, as chapadas, colinas, escarpas, conjunto de morros.
  - Exemplos:
    - ✓ Serra das Russas ou Planalto da Borborema;
    - ✓ Chapada Diamantina (Bahia).

GEOGRAFIA, 7º Ano

A estrutura geológica do Brasil e sua relação com a formação do relevo

# Chapada Diamantina



Imagem: Roberto Barroso/Abr / Creative Commons Attribution 3.0 Brazil.

## Características do relevo brasileiro

- **Planícies:** áreas planas e baixas, onde ocorre a deposição de sedimentos e posterior compactação do solo.
- São amplamente utilizadas pela facilidade da ocupação humana.
- Exemplos:
  - Planície Fluviomarinha do Recife;
  - Planície do Pantanal;
  - Planície Amazônica.

GEOGRAFIA, 7º Ano

A estrutura geológica do Brasil e sua relação com a formação do relevo

# Planície do Pantanal



Imagem: Autor desconhecido / Creative Commons - Atribuição - Partilha nos Mesmos Termos 1.0 Genérica.

# Características do relevo brasileiro

- **Depressões:** são áreas mais baixas que as demais formas de relevo circundantes.
- No Brasil, a maioria das depressões possuem altitudes positivas, estão acima do nível do mar. Por isso, são chamadas de relativas.
- Exemplos:
  - Depressão sertaneja (nordeste);
  - Depressão do Tocantins (norte).

GEOGRAFIA, 7º Ano

A estrutura geológica do Brasil e sua relação com a formação do relevo

# Depressão Sertaneja



Imagem: YgorCS / Domínio Público.