

7 de Abril de 2025



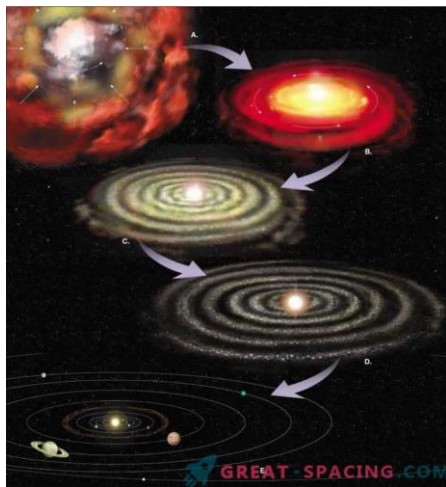
CAPACITAÇÃO EM PERCEPÇÃO E MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO

Geologia Básica



SISTEMA SOLAR

O Sistema Solar formou-se há cerca de **4,7 bilhões de anos**. Contudo, sua origem ainda é questionada, visto que não há uma teoria que satisfaça inteiramente todas as questões que perpassam a formação do Sol e dos planetas. Entretanto, atualmente, há uma teoria mais aceita entre a comunidade científica e astronômica: a **teoria da nebulosa solar**.



Fonte: Fineartamerica – Richard Bizley

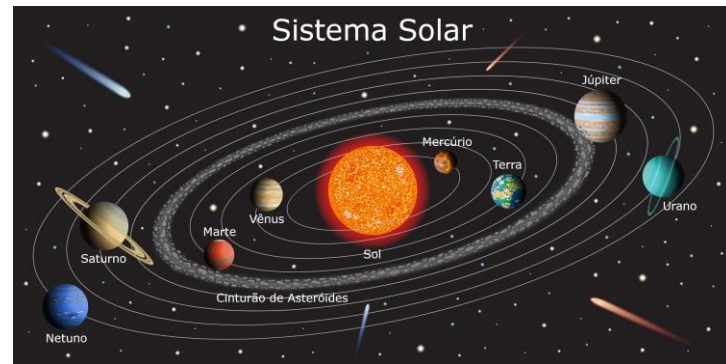


Ilustração: D1min / Shutterstock.com

"O Sistema Solar é um conjunto formado por **oito** planetas e outros corpos celestes, que orbitam o Sol, a sua principal estrela. Está localizado na Via Láctea, uma das galáxias que formam o Universo. São planetas do Sistema Solar: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.



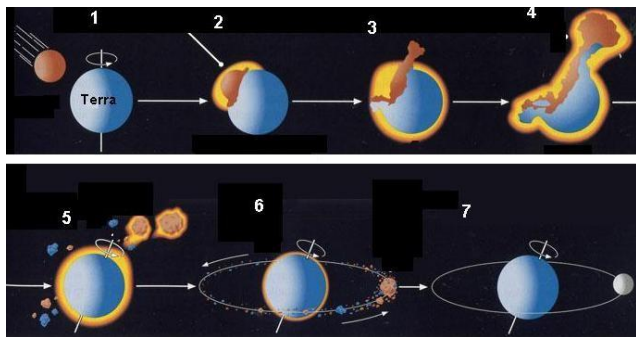
PLANETA TERRA

A ciência, hoje, sabe que a Terra possui idade de **4,54 bilhões de anos**.

A Terra é um **planeta telúrico**, o que significa que é um corpo rochoso, e não um gigante gasoso como Júpiter.

O planeta Terra, na verdade, não é exatamente redondo, ou seja, ele não forma uma esfera perfeita. O mais correto é dizer que ele possui um **formato geoide**, mais próximo à forma de uma elipse, o que se explica em razão do achatamento do planeta nos polos em função do movimento de rotação.

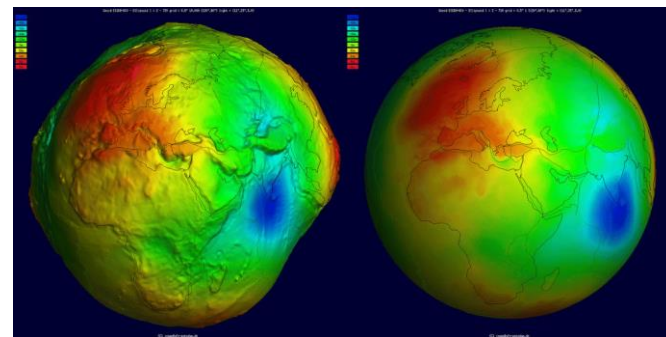
A Terra, assim como os demais planetas do universo, possui esse formato arredondado por causa da ação da força da gravidade.



Fonte: Para Entender a Terra.



Fonte: Depositphotos.



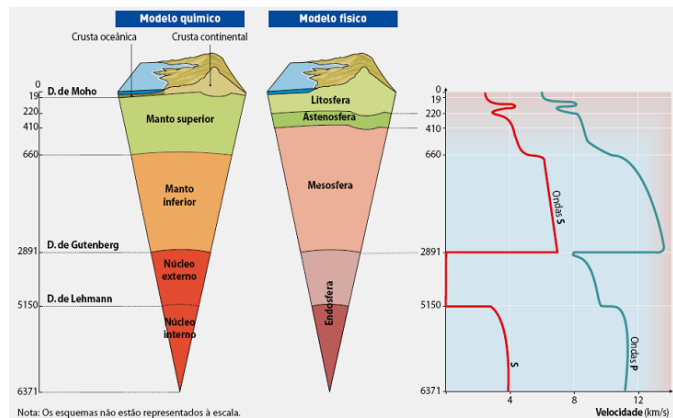
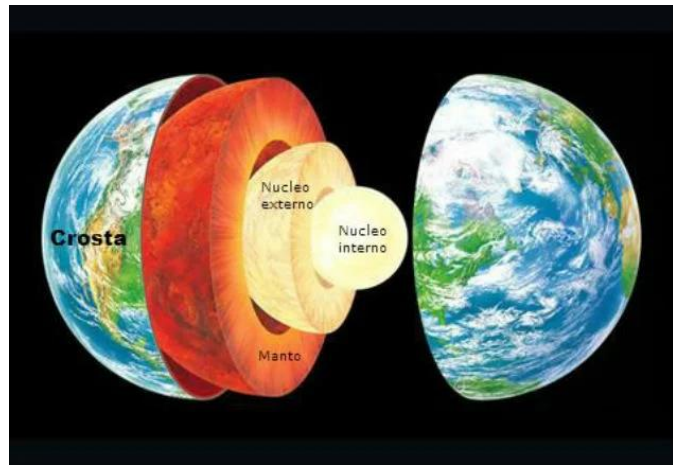
Fonte: International Centre for Global Earth Models (ICGEM).



ESTRUTURA INTERNA

Hoje em dia sabemos que a Terra é formada basicamente por **3 camadas**:

1. A **crosta terrestre**, a camada mais fina e superficial, que possui, em média, 40 km de espessura.
2. O **manto**, uma camada rochosa viscosa de silicato logo abaixo da crosta, com aproximadamente 2886 km de espessura e correspondendo a cerca de 85% do volume do planeta.
3. E finalmente o **núcleo**, o qual é dividido em uma parte externa líquida e uma interna sólida. Estima-se que ele seja formado basicamente por metais como ferro e níquel.

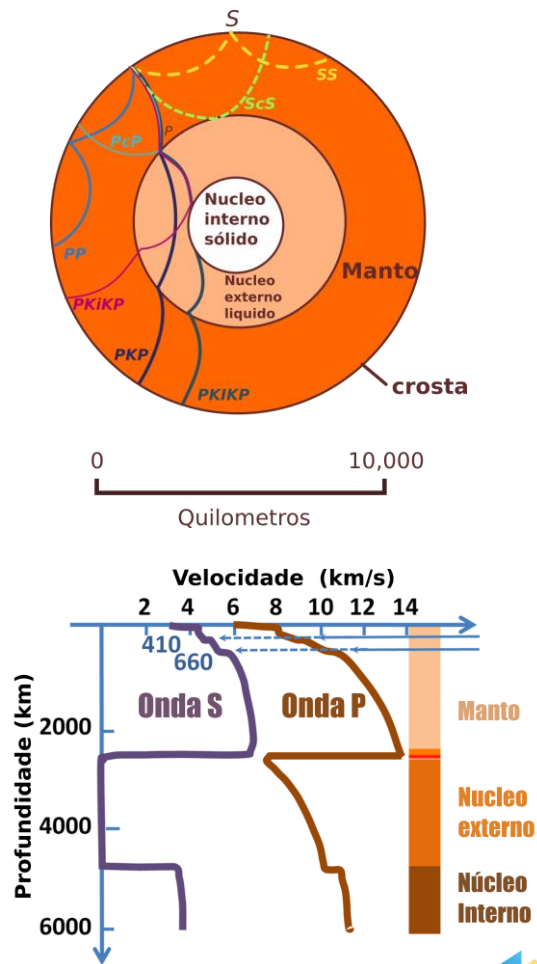




ESTRUTURA INTERNA

A investigação direta do manto e do núcleo não é possível, uma vez que não temos acesso a estas regiões do planeta. Assim, os cientistas usam a energia gerada dos terremotos, para investigar a zona mais profunda da Terra.

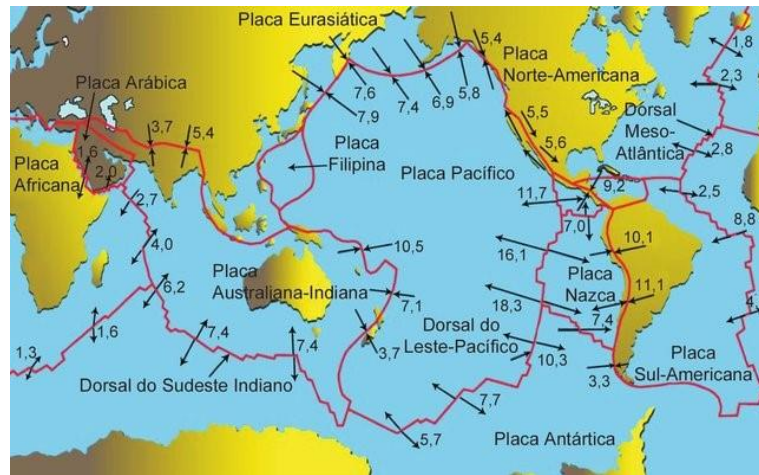
Com o auxílio de milhares de sismógrafos extremamente sensíveis foi possível medir o tempo e a trajetória de muitos tipos de **ondas sísmicas**. As observações na rede de sismogramas mostraram também que em determinadas regiões, chamadas zonas de sombra, as ondas S ou P, não eram registradas e simplesmente desapareciam dos registros. Essas observações forneceram a primeira evidência que a Terra tinha uma região interna líquida.



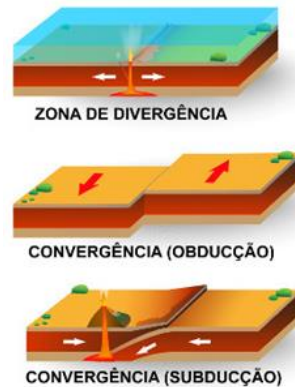
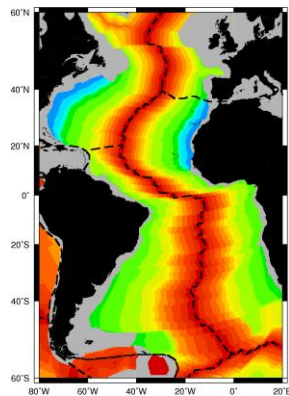
De acordo com a **Teoria da Tectônica de Placas**, a litosfera é fragmentada em segmentos denominados **placas litosféricas** (ou placas tectônicas) que se movimentam sobre a astenosfera plástica.

Os contatos entre as placas, denominados limites de placas, podem ser de 3 tipos:

1. **Divergente**, quando as placas se afastam umas das outras.
2. **Convergente**, quando as placas se aproximam umas das outras.
3. **Transformante**, quando as placas passam lateralmente umas em relação às outras.



Fonte: CPRM-Serviço Geológico do Brasil (modificado de Teixeira et al., 2000).

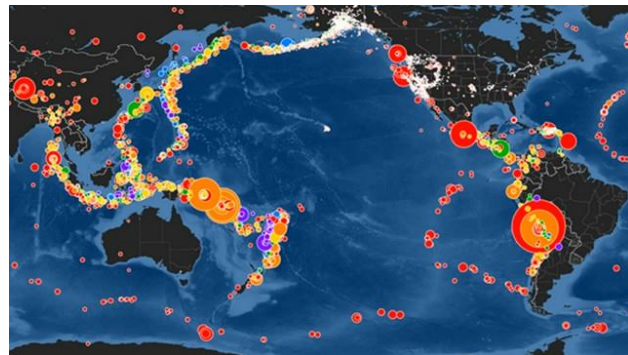


ABALOS SÍSMICOS (Terremotos)

Um **sismo** é um fenômeno de vibração brusca e passageira da superfície da Terra, resultante principalmente pela movimentação das placas tectônicas e por atividades vulcânicas.

A zona no interior da Terra na qual se dá a libertação de energia designa-se por **foco ou hipocentro**. O ponto à superfície da Terra situado na vertical do foco é o **epicentro** e corresponde à zona onde o sismo é sentido com maior intensidade.

Os sismos são medidos através da **Escala Richter**. Ela representa a energia sísmica liberada durante o terremoto e se baseia em registros sismográficos. A escala Richter aumenta de forma **logarítmica**, de maneira que cada ponto de aumento significa um aumento 10 vezes maior. Dessa forma, um sismo de magnitude 4 é 100 vezes maior que um de 2.



Fonte: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/05/140506_ciencia_abril_record_terremoto_np

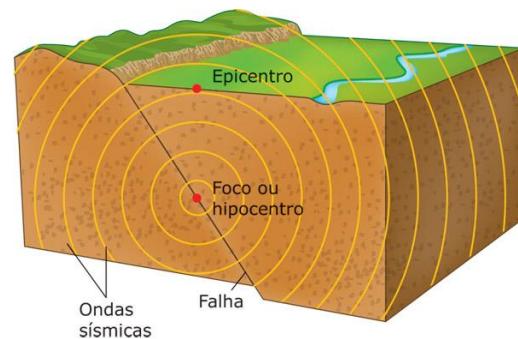
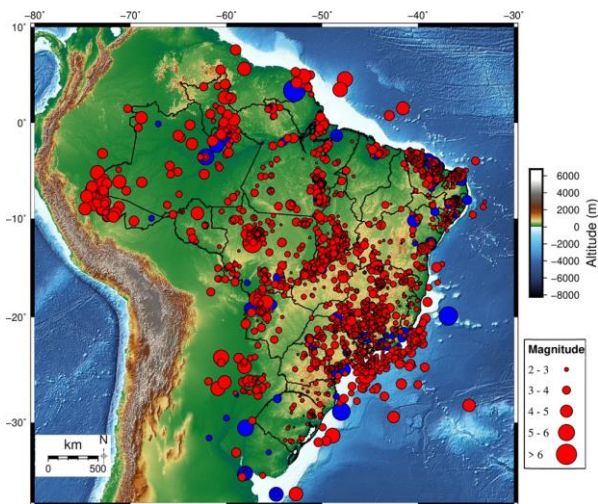


Imagem: Repositório da Universidade Federal Rural do Semi-Árido



TERREMOTOS NO BRASIL

O Brasil não sofre com ação dos terremotos de maneira intensa, pois o país localiza-se no **centro da placa tectônica sul-americana**. Os tremores sentidos em nosso país são formados por falhas geológicas, que são fraturas ou quebras das placas, ou seja, pelo desgaste natural das placas tectônicas. Esses movimentos internos são capazes de fazer a terra tremer e de gerar um abalo sísmico leve, sendo bastante comuns.



Fonte: LABSIS/UFRN/Divulgação



ANOMALIAS TÉRMICAS DO MANTO

O calor do interior do planeta está em constante distribuição, entre seu núcleo e a superfície. Esse movimento lento causado nas rochas e fluidos internos, acredita-se que sejam os “motores” por trás da movimentação das placas tectônicas e também pelos vulcões.

Convecção Mantélica & Plumas

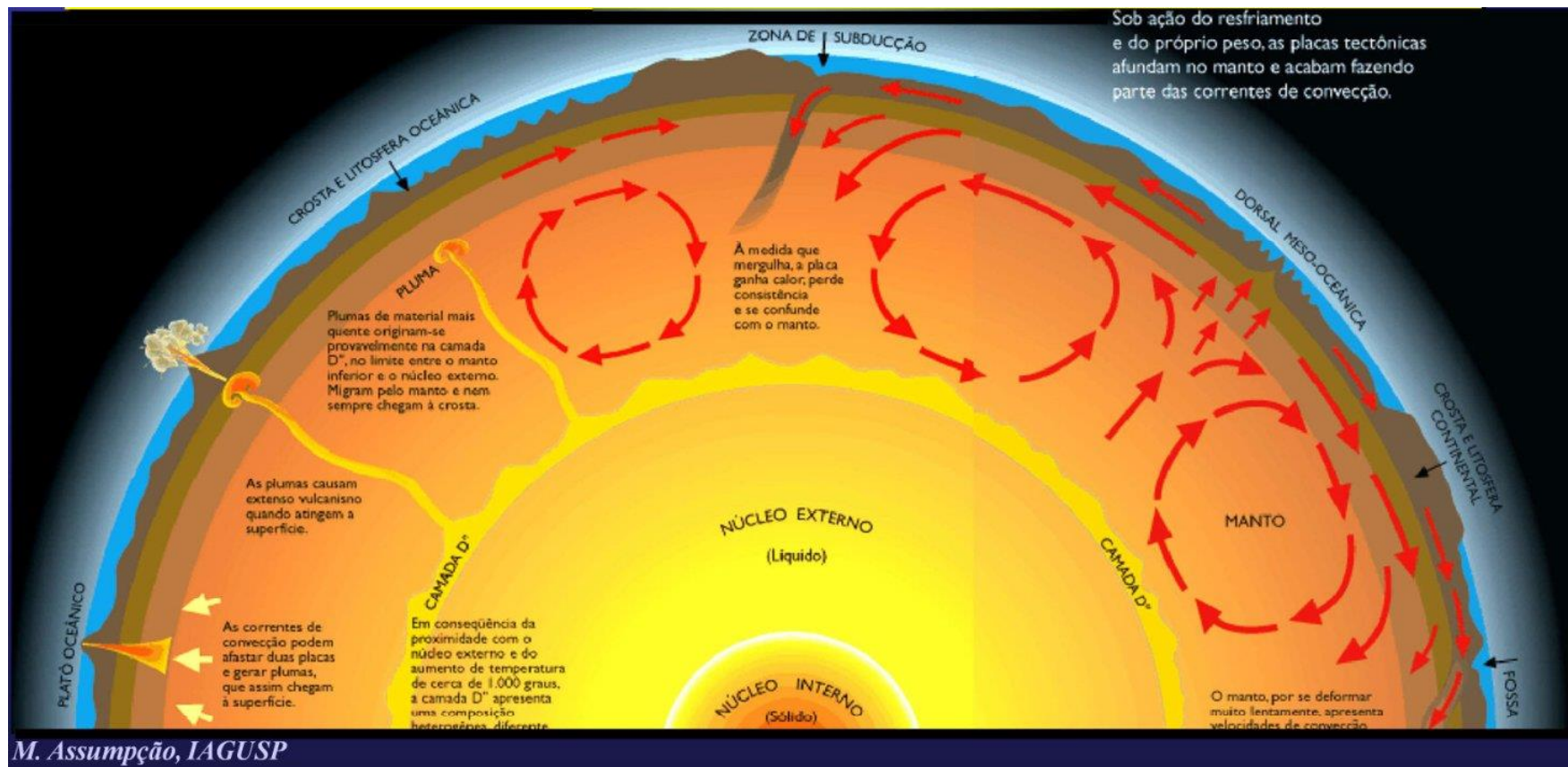
As **células de convecção** e seus movimentos ocorrem pelo fato do manto não possuir uma temperatura homogênea. A região mais próxima ao núcleo é mais aquecida e a região mais próxima à crosta é mais “fria”. Assim, o material que se encontra mais elevado e que possui temperaturas inferiores “desce” em direção ao núcleo e o magma mais aquecido, por ser mais leve, sobe em direção à crosta.

As **plumas** consistem na ascensão de um fluxo térmico desde as regiões mantélicas profundas até às regiões intracrustais da Terra. O fato é explicado pela influência da temperatura sobre a densidade daquele material.

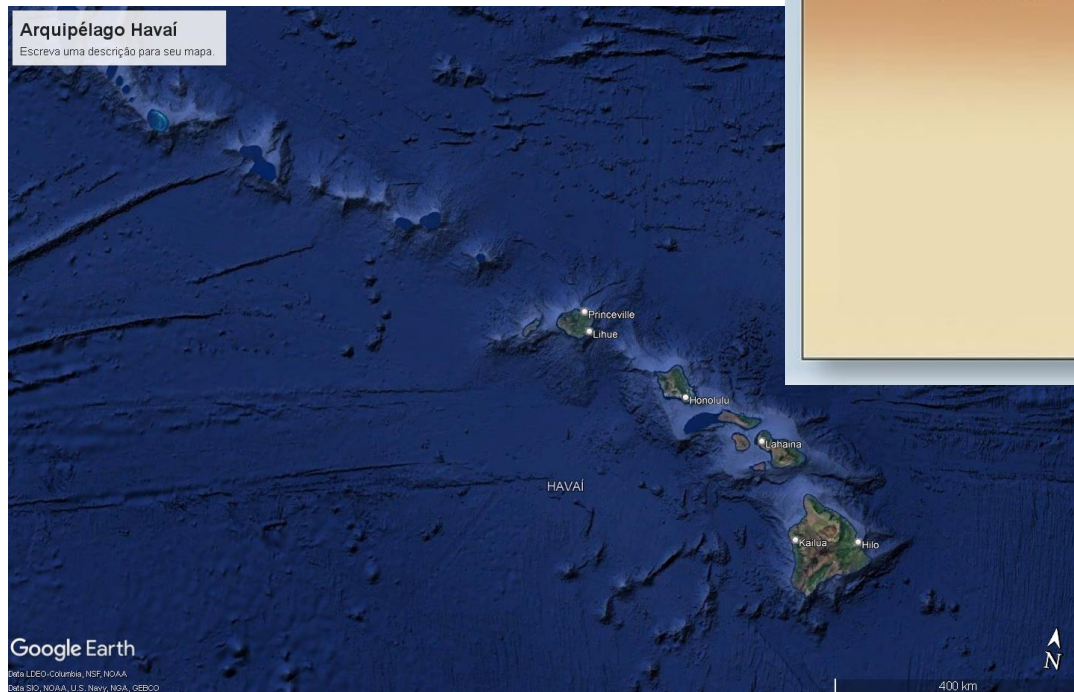
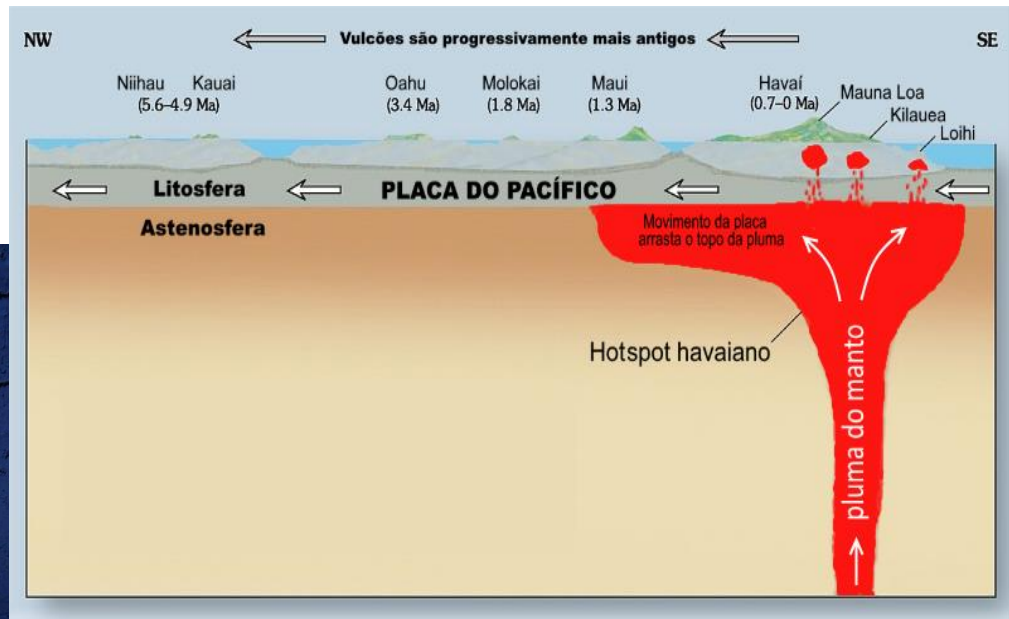




ANOMALIAS TÉRMICAS DO MANTO



Hot Spots



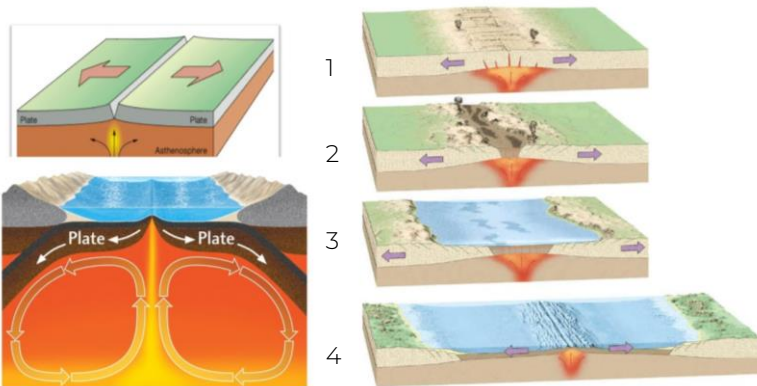
Em geologia, um hotspot, ou ponto quente, é uma região vulcânica causada por plumas quentes de magma que sobem do manto terrestre





COMO SE FORMAM OS OCEÂNOS?

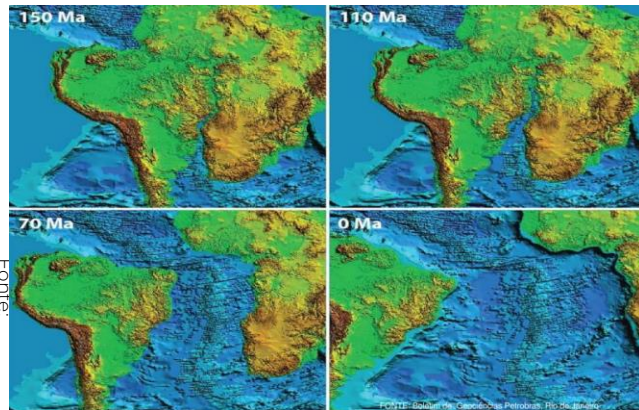
1. Adelgaçamento e soerguimento da litosfera por efeito de anomalias térmicas do manto.
2. O regime distensivo que se instala possibilita intrusões e erupções de magmas alcalinos e acarreta rifteamento. Formam-se grábens simétricos ou assimétricos.
3. Separação das porções continentais, formação da dorsal oceânica e começo dos processos de expansão do oceano por acreção. A heterogeneidade de expansão do fundo oceânico origina as zonas transformantes.
4. Os continentes se afastam graças à expansão do oceano. Os continentes se afastam, graças à expansão do oceano. Acumulam-se sedimentos nos fundos oceânicos e principalmente nas margens continentais passivas.



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/montanhas.htm>



Fonte:
ElPais.com

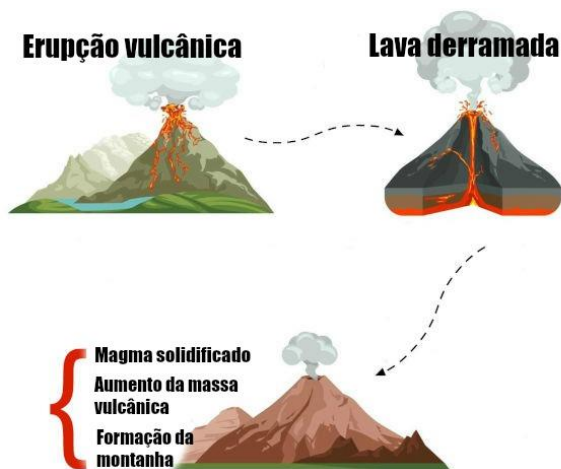




COMO SE FORMAM AS MONTANHAS?

Montanhas são formas de relevo que se caracterizam por suas elevadas altitudes quando comparadas a outros tipos de superfícies, sendo então consideradas os pontos mais altos do planeta. Possuem encostas íngremes, paisagem acidentada e normalmente apresentam vales profundos. Segundo sua origem, podem ser classificadas como:

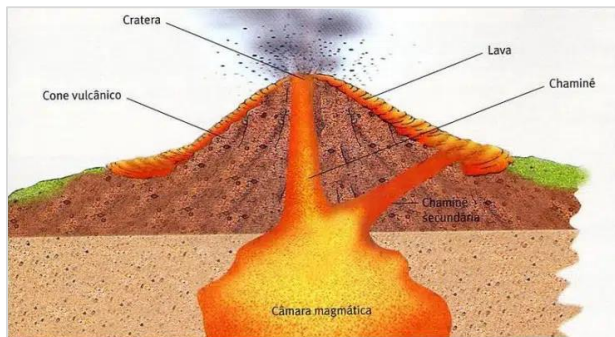
1. Montanhas vulcânicas: são originadas a partir de vulcões (erupções vulcânicas), em atividade ou não.



Fonte: <https://www.preparaenem.com/geografia/como-se-formam-as-montanhas.htm>



MONTANHAS VULCÂNICAS



Fonte: Blog Descomplica



Morro do Pico, Fernando de Noronha, PE



Maciço Mendanha, Nova Iguaçu, RJ

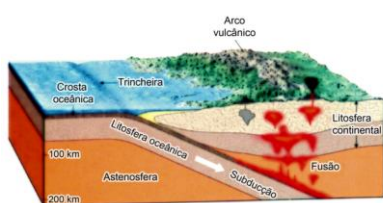
Fonte: Reddit



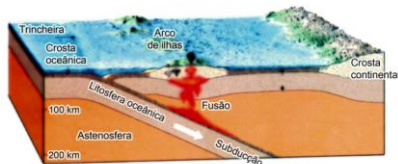


COMO SE FORMAM AS MONTANHAS?

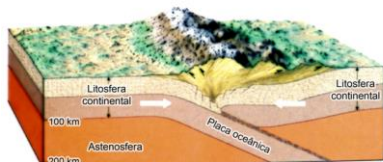
2. Montanhas de dobramentos: são originadas a partir da ação de agentes internos de relevo, principalmente o movimento das placas tectônicas. O choque ou atrito entre dois blocos tectônicos gera o aparecimento de montanhas por causa do levantamento das áreas.



a) limite oceano-continente



b) limite oceano-oceano

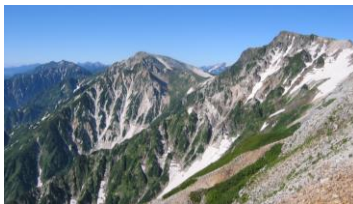


c) limite continente-continente

Fonte: HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE PLACAS TECTÔNICAS – Umberto G. Cordani



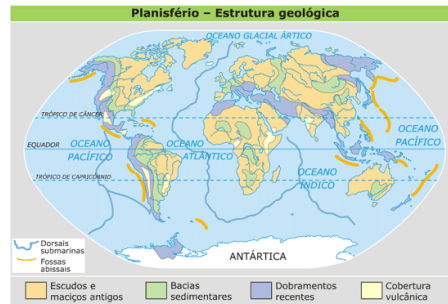
Andes



Japão
(Mts. Hida)



Himalaias



Fonte: geoconceicao.blogspot.com/



Fonte: Mount Head, no Canadá (imagem: ZME Science)





COMO SE FORMAM AS MONTANHAS?

3. Montanhas de falhas: são originadas a partir de um falhamento na crosta terrestre. Quando dois blocos colidem, provocam rupturas nas rochas, originando as falhas, e um dos blocos acaba ficando soerguido em relação ao outro.



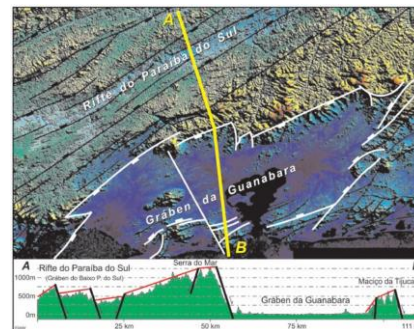
Fonte: Brasil Escola



Rift Valley, Africa.
Fonte: hiddentreasures101.blogspot.com



Cidade Alta e Cidade Baixa. Salvador, BA
Fonte: Reprodução



Zona de rifts Vale do Paraíba do Sul e Guanabara, RJ.
Fonte: Zalan & Oliveira (2005)



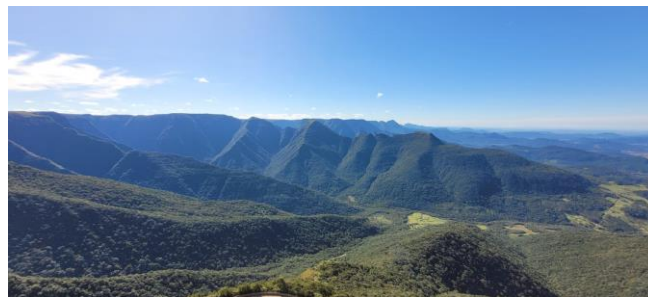
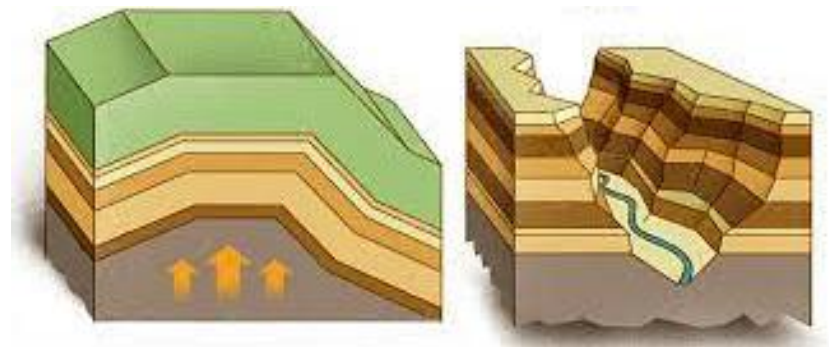
Escarpa de falha erodida. Caruaru-PE
Fonte: Estrutura E Dinâmica Atual De Paisagens - Lucivânio Jatobá e Alineaurea Florentino Silva





COMO SE FORMAM AS MONTANHAS?

4. Montanhas de erosão: são originadas pelo desgaste das rochas que constituem o relevo da área em questão. É um processo bastante prolongado: leva milhares de anos para acontecer.



Serra da Rocinha, Timbó do Sul, SC

Chapada dos Guimarães, MT



Fonte: Anselmo Pedrazzi

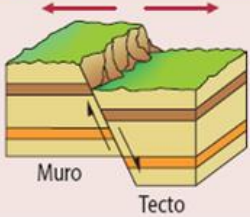
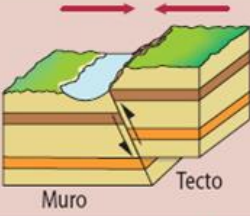
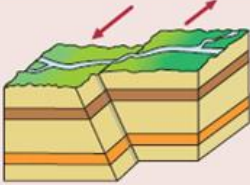




Estruturas: Falhas Geológicas

Falha Geológica é a ruptura ou cisão de um bloco de rochas ou faixas estreitas da superfície que é responsável pelo deslocamento de suas partes. O acúmulo de energia e a eventual liberação desta em zonas de falhas geológicas é um dos fatores responsáveis pela ocorrência dos terremotos.

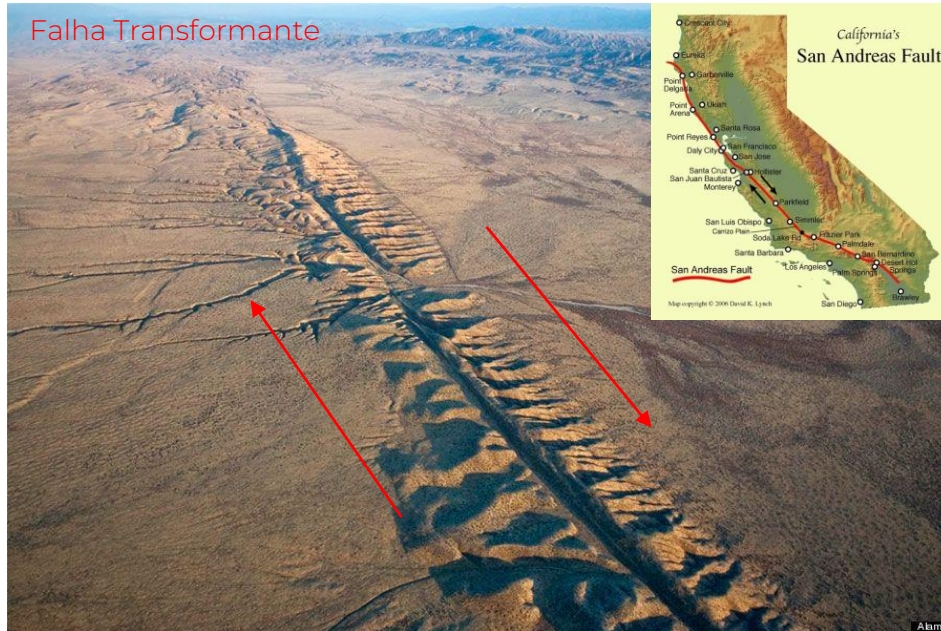
Esse fenômeno geológico surge em função da pressão aplicada por uma força, geralmente as placas tectônicas, em que a pressão exercida excede a capacidade de resistência e plasticidade das camadas rochosas, provocando a sua cisão ou ruptura, podendo gerar também algumas pequenas fraturas em seu entorno.

TIPOS DE FALHAS CLASSIFICAÇÃO DE ANDERSON		
Falha normal	O tecto desce relativamente ao muro. Forma-se, geralmente, em regime de deformação distensivo.	
Falha inversa	O tecto sobe relativamente ao muro. Forma-se, geralmente, em regime de deformação compressivo.	
Transcorrente	Os movimentos dos blocos são essencialmente horizontais e paralelos à direcção do plano de falha. Forma-se, geralmente, em regime de deformação de cisalhamento.	





Estruturas: Falhas Geológicas



Fonte: <https://www.minasjr.com.br/a-temivel-falha-de-san-andreas/>



Fonte: <https://professormarciosantos4.blogspot.com/2014/09/falhas.html>



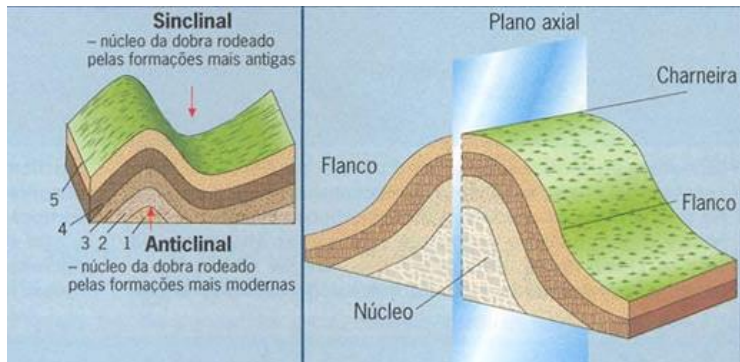


Estruturas: Dobras Geológicas

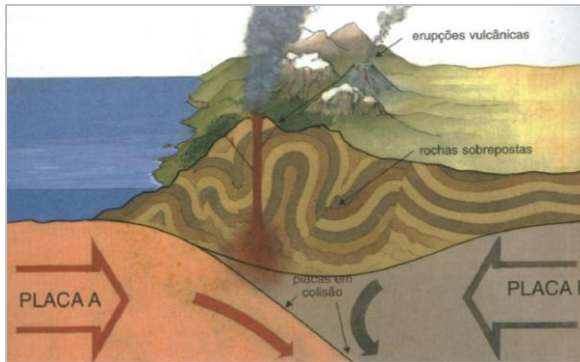
Deformação que ocorre nas rochas e que resulta do arqueamento de camadas rochosas, inicialmente planas, com comportamento dúctil, pela ação de tensões compressivas. Estas deformações podem ser macro ou microscópicas.

As dobras formam-se no interior da crosta ou do manto de forma lenta e gradual, emergindo à superfície devido aos movimentos tectónicos e à erosão.

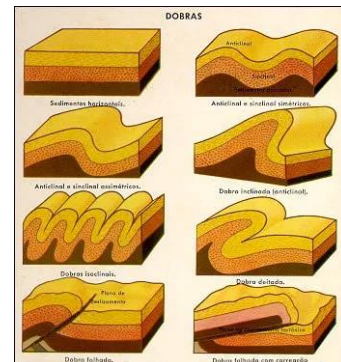
As dobras são formadas por uma **charneira** que liga dois **flancos** com orientações distintas.



Fonte: <https://biogeocad.blogspot.com/2010/04/dobras.html>



Fonte: soumaisenem

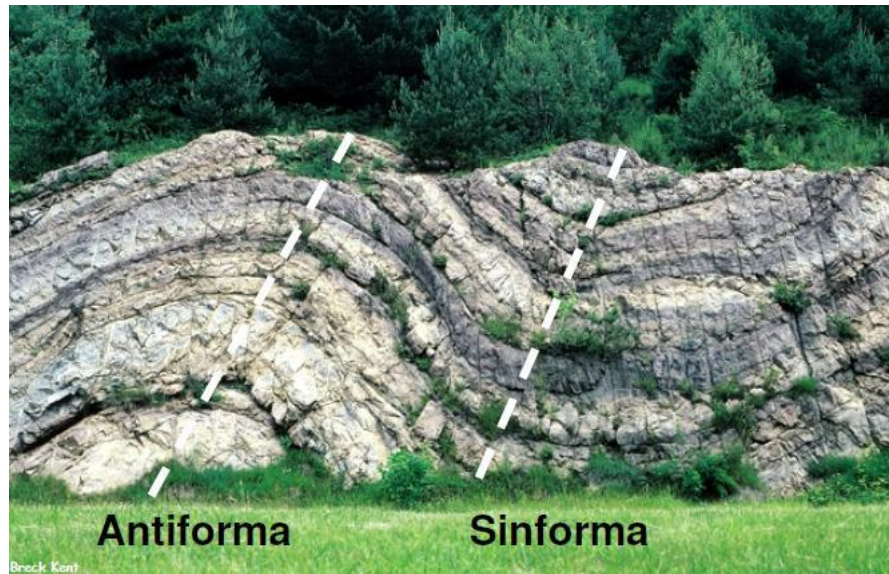




Estruturas: Dobras Geológicas



As dobras da posição Apoplystra, Grécia.
(imagem: G. Shuttleworth)



Fonte: <http://files.professoralexeinowatzki.webnode.com.br/200000145-83d9f84d49/dobra.JPG>

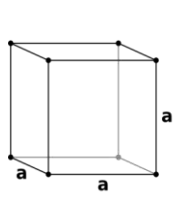




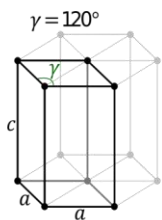
Do que é feita a Terra?

O que é um mineral?

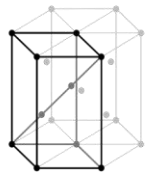
É um **sólido**, **homogêneo**, de **ocorrência natural**, formado por **processos inorgânicos**, de **composição química definida**, mas não fixa, com arranjo atômico altamente ordenado, isto é de **estrutura cristalina definida**.



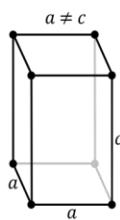
Cúbico



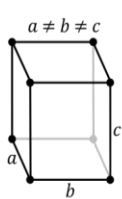
Hexagonal



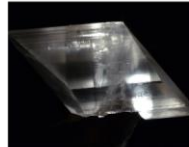
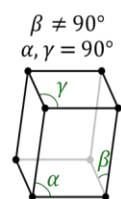
Trigonal



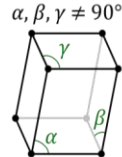
Tetragonal



Ortorómbico



Monoclínico



Triclínico



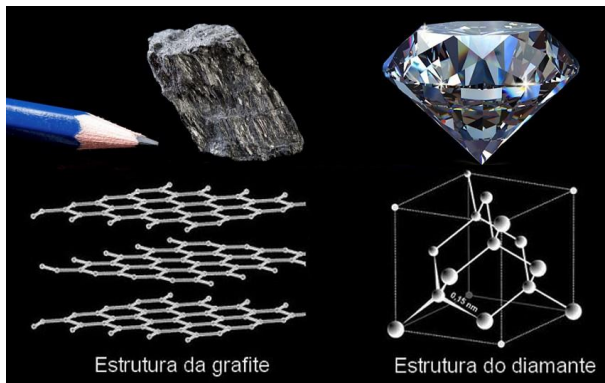


Do que é feita a Terra?

O que é um mineral?

Existem 12 as classes minerais: elementos nativos, sulfetos, sulfossais, óxidos, haletos, carbonatos, nitratos, boratos, fosfatos, sulfatos, tungstenatos e silicatos.

Todo mineral tem composição química definida dentro de certos limites.



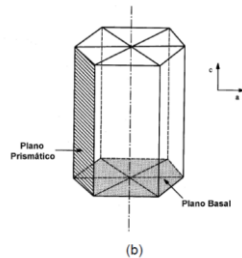
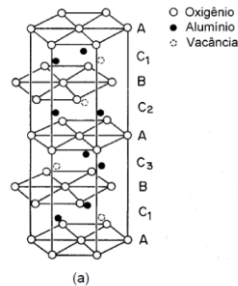
Fonte: <https://www.leme.pt/magazine/o-saber-nao-ocupa-lugar/a-grafite-e-o-diamante.html>



Coríndon (rubí)	
COMPOSIÇÃO QUÍMICA	Al_2O_3 ÓXIDO DE ALUMÍNIO
COR	VERMELHO
ÍNDICE DE REFRAÇÃO	1.76 - 1.77
DENSIDADE RELATIVA	3.97 - 4.05
DUREZA DE MOHS	9
SISTEMA CRISTALINO	TRIGONAL; PRISMA DE SEIS FACES ROMBOEDROS
CLIVAGEM	NÃO HÁ
FRATURA	CONCÓIDE, IRREGULAR, ASPERA, ESTILHAÇADA
TRANSPARÊNCIA	TRANSPARENTE, OPACO, TRANSLÚCIDO
BIRREFRIGÊNCIA	-0,008
DISPERSÃO	0,018
PLEOCROÍSMO	FORTE, VERMELHO-CARMIM



Safira



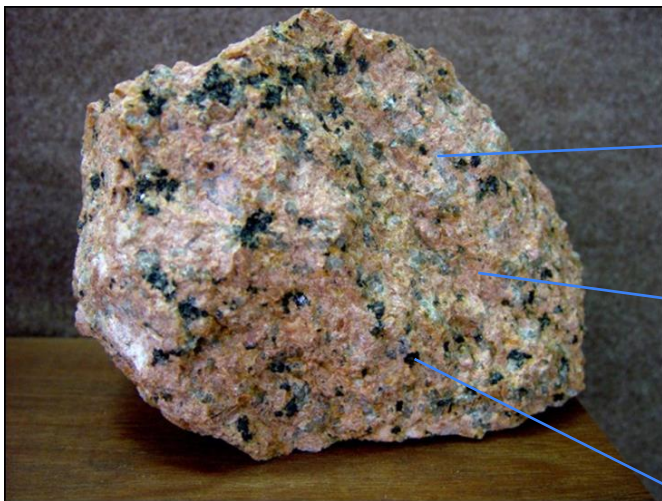
Fonte: CAVA, 2007



Do que é feita a Terra?

O que é uma rocha?

É um agregado sólido de um ou mais minerais que ocorre naturalmente no planeta.



Quartzo



Feldspato



Biotita





ROCHAS ÍGNEAS OU MAGMÁTICAS

Resultante do resfriamento
de material rochoso
Fundido sob a superfície
(magma) ou sobre a
superfície (lava)



Magma basáltico



Magma riolítico

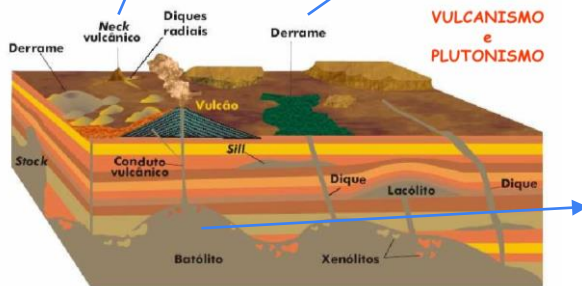


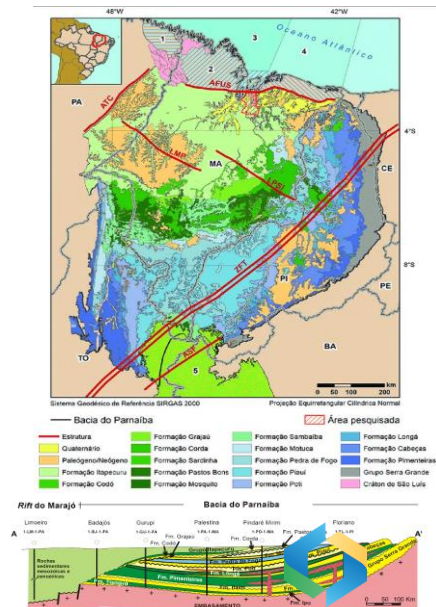
Fig. 16.11 Diagrama esquemático mostrando as formas de ocorrência de rochas magmáticas (derrame, sill, dique, batólito, stock, neck vulcânico, diques radiais e lacólito).

Fonte: Decifrando a Terra / TEIXEIRA, TOLEDO, FAIRCHILD e TAIOLI - São Paulo: Oficina de Textos, 2000.





Este diagrama 3D ilustra o ciclo da rocha sedimentar. No topo, montanhas são submetidas à **Meteorização e erosão**. Os materiais resultantes são **Transporte e sedimentação promovidos pela água e vento** para o fundo do mar. Lá, **as correntes oceânicas transportam e depositam materiais pela corrente e pela precipitação química**. Com o tempo, sob pressão e temperatura, os estratos inferiores transformam-se em **rochas sedimentares**.





ROCHAS SEDIMENTARES



Varvito de Itu – SP. Fonte: Túlio Tsuji

Estas camadas podem ter espessuras variáveis: desde estratos menores que um centímetro até camadas com vários metros de profundidade.

Camadas são conjuntos diferenciados de rochas sedimentares com características físicas distintas, de outras camadas que as podem preceder ou suceder.



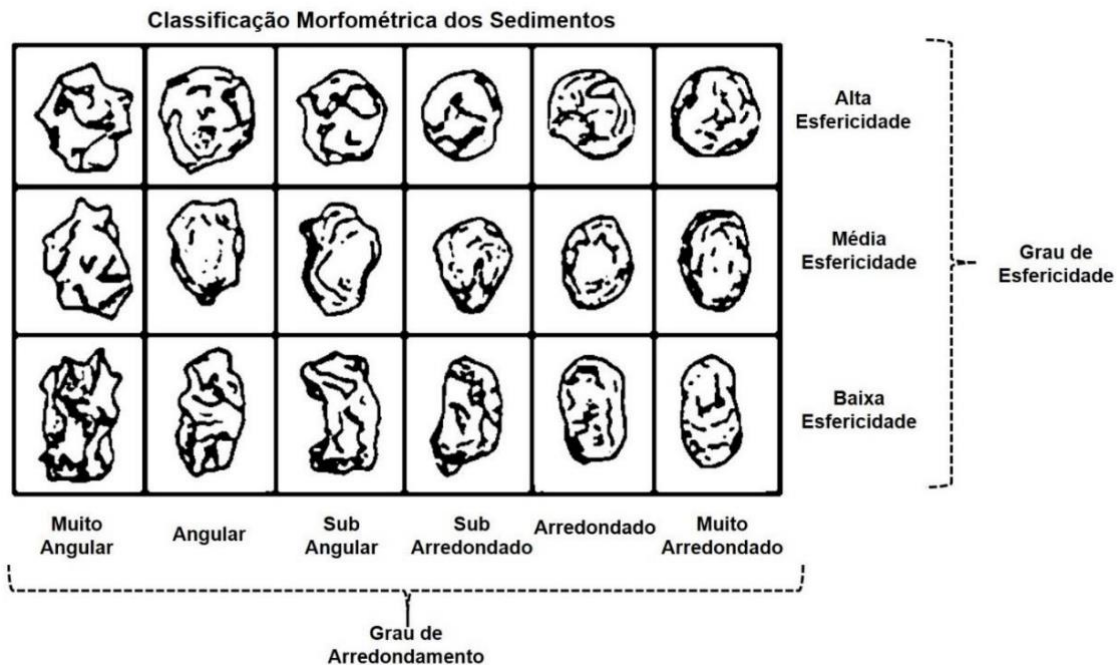
Horizontal strata exposed in the Quebrada de Cafayate (Argentina). Photo © travelwayoflife (Flickr)





ROCHAS SEDIMENTARES

Granulometria dos sedimentos



Créditos: Adaptado de Powers (1953).

ϕ	Português	mm
-9	Bloco	512
-8		256
-7	Seixo	128
-6		64
-5		32
-4	Cascalho muito grosseiro	16
-3	Cascalho grosseiro	8
-2	Cascalho médio	4
-1	Cascalho fino	2
0	Areia muito grosseira	1,000
1	Areia grosseira	0,500
2	Areia média	0,250
3	Areia fina	0,125
4	Areia muito fina	0,0625
5	Silte grosseiro	31,25
6	Silte médio	15,63
7	Silte fino	7,81
8	Silte muito fino	3,91
9	Argila grosseira	1,95
10	Argila média	0,98
11	Argila fina	0,49
12	Argila muito fina	0,24
13	Colóides	0,12

Créditos: João M. Alveirinho Dias

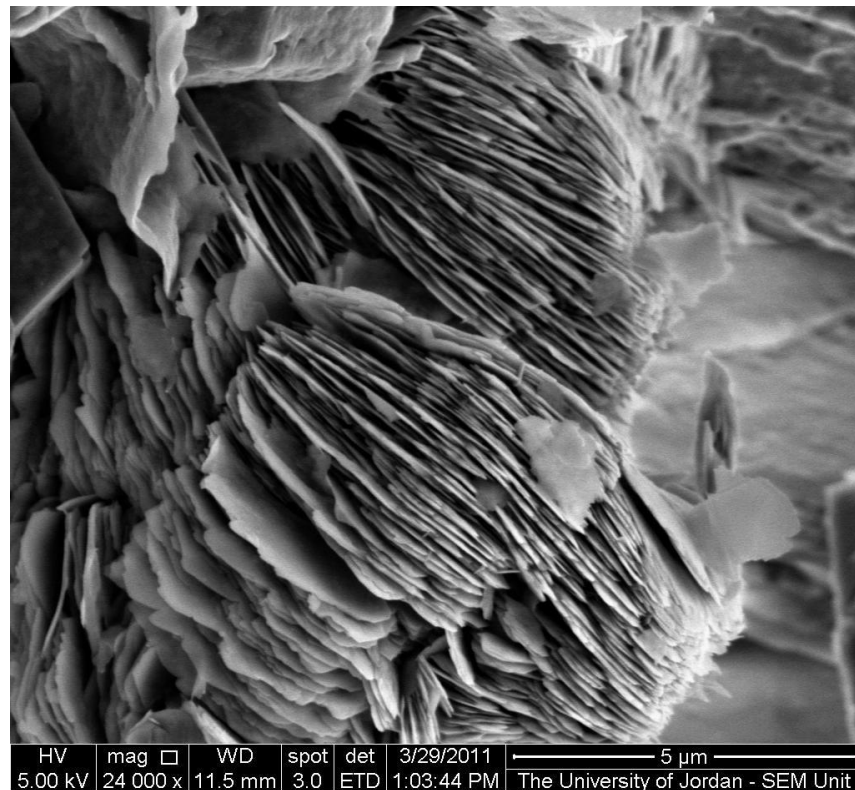


ROCHAS SEDIMENTARES

Minerais Argilosos

Argila é o nome dado a um sedimento formado por partículas de dimensões muito pequenas, abaixo de 0,00390625 milímetros (4 micrômetros) de diâmetro.

Esse sedimento pode ser formado por apenas um mineral argiloso, mas o mais comum é ser formado por uma mistura deles, com predomínio de um. Todos, porém, são filossilicatos - ou seja, silicatos que formam lâminas.





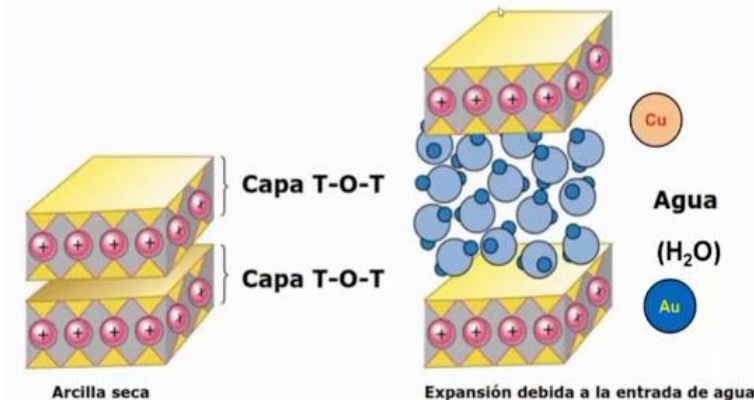
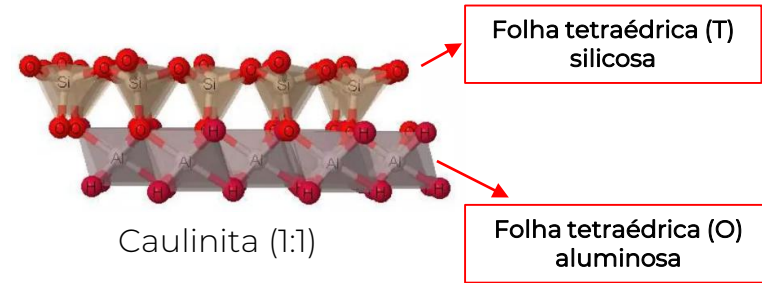
ROCHAS SEDIMENTARES

Propriedades das argilas

Destacam-se por sua enorme capacidade de absorção, chegando a reter água numa proporção de mais de 100% do seu próprio peso.

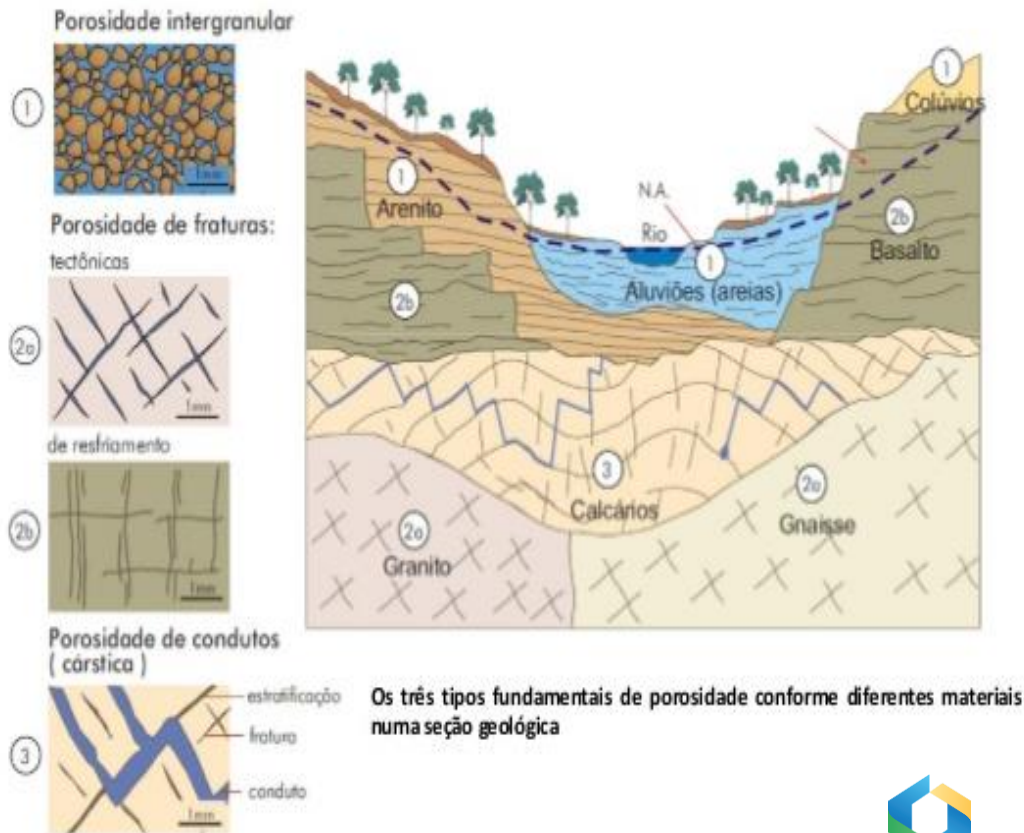
A água pode se acumular entre as camadas e, à medida que isso ocorre, as folhas vão se separando e o volume total vai aumentando.

Plasticidade é outra característica fundamental das argilas. Como são formadas de folhas, a água, ao se introduzir entre elas, funciona como um lubrificante, permitindo que as folhas deslizem umas sobre as outras. Isso é o que explica a grande dificuldade que têm os motoristas para dirigir em solo argiloso nos dias de chuva.



Porosidade

Porosidade é a capacidade da rocha ou algum material sólido em armazenar fluidos em seus espaços chamados de poros. Os espaços são preenchidos por gases, água ou petróleo. Também chamado de volume de vazios. Usa-se a porcentagem para determinar o valor da porosidade.

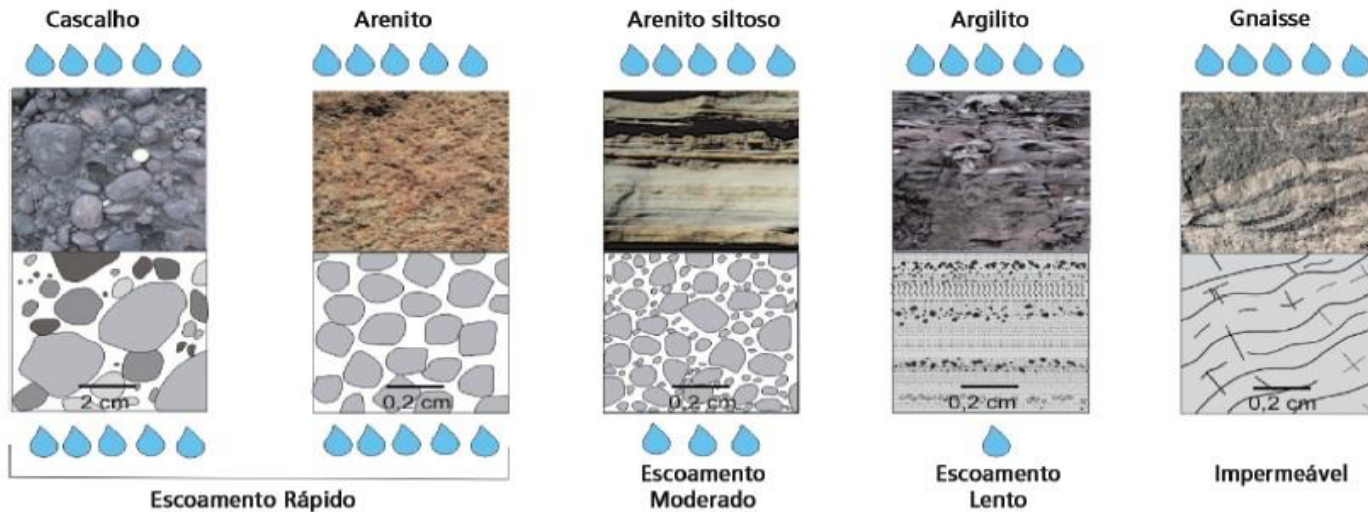


Permeabilidade

Permeabilidade Refere-se a capacidade de circulação do fluido dentro da rocha. A rocha pode ser permeável e porosa mas nem todas as rochas porosas são permeáveis.

Nas águas subterrâneas ou de petróleo, o melhor é ter uma rocha com bastante permeabilidade, porque com o líquido fica mais fácil impregnar e chegar ao poço ou tubo de sondagem.

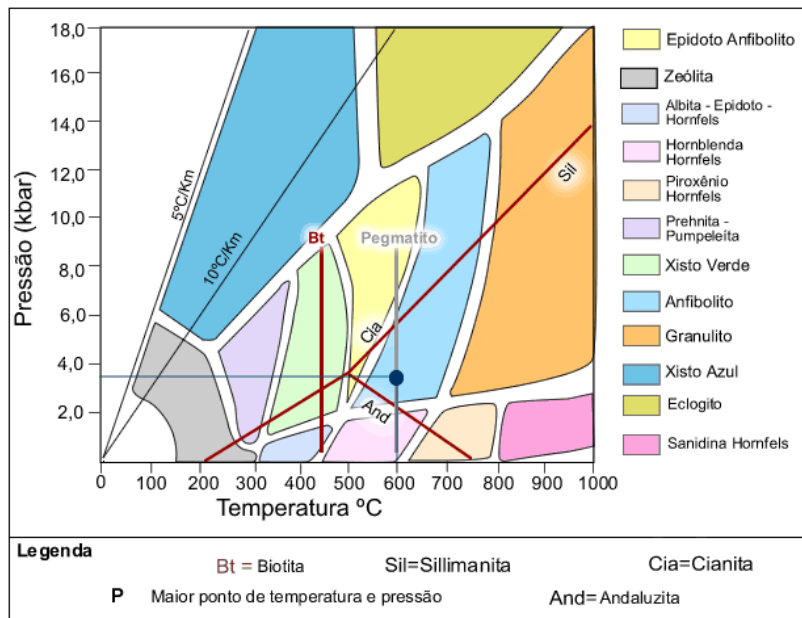
Todo sólido tem porosidade que influencia na densidade, condução térmica e na resistência mecânica



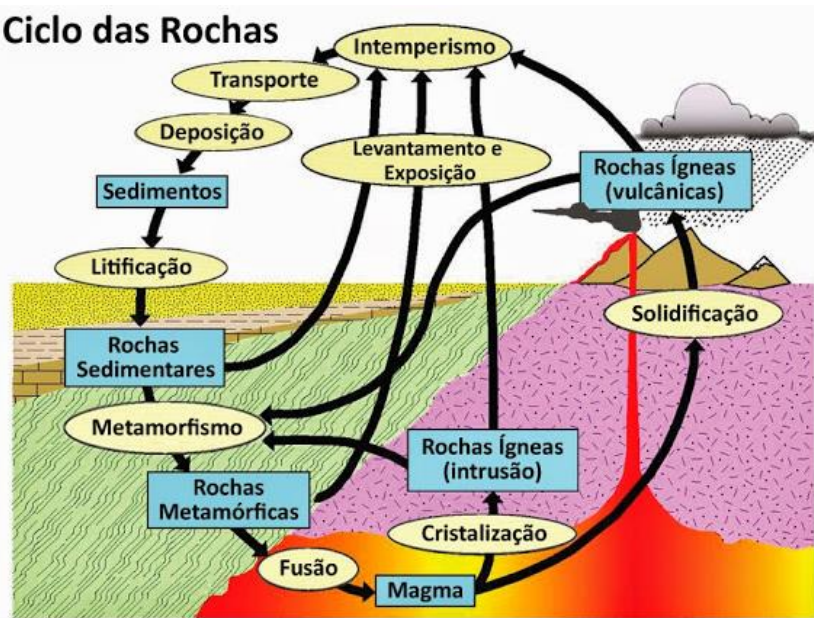


ROCHAS METAMÓRFICAS

Resultam da transformação de uma rocha pré-existente no estado sólido por aumento de pressão e/ou temperatura.



Ciclo das Rochas





ROCHAS METAMÓRFICAS

MUDANÇAS NA TEXTURA DAS ROCHAS NO METAMORFISMO REGIONAL



ROCHAS METAMÓRFICAS

Foliação (palavra derivada do Latim folia, que significa "folhas") refere-se à disposição dos minerais das rochas metamórficas em estratos e ocorre quando a rocha é submetida a uma tensão ao longo de um eixo durante a recristalização.

Este processo provoca a rotação de cristais lamelares ou alongados, de modo a que os seus longos eixos se disponham perpendicularmente à orientação da tensão.



Antes do metamorfismo



Depois do metamorfismo



Granito – Rocha Ígnea



Gnaisse – Rocha Metamórfica

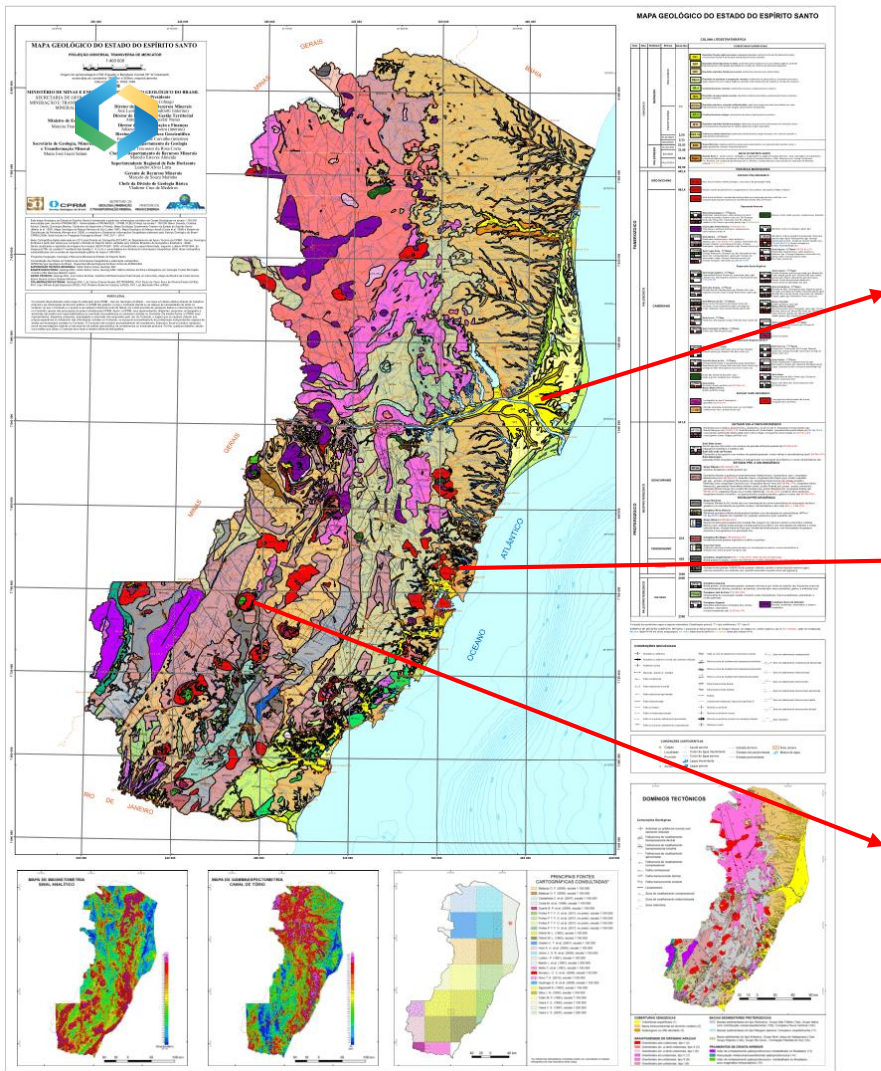


ROCHAS METAMÓRFICAS

Xistosidade - Trata-se de um elemento estrutural da rocha, evidenciado pela existência de planos paralelos (**foliação**) resultantes da existência de uma forte recristalização dos minerais que a constituem. Como resultado a rocha divide-se em finas lâminas paralelas.



ESPÍRITO SANTO



Fonte: Anselmo Pedrazzi



Fonte: Anselmo Pedrazzi



Fonte: Anselmo Pedrazzi





Intemperismo

Intemperismo é o processo de transformação e desgaste das rochas e dos solos, através de processos químicos, físicos e biológicos.

Sua dinâmica acontece através da ação dos chamados **agentes exógenos ou externos** de transformação de relevo, como a água, o vento, a temperatura e os seres vivos.

O processo de desagregação das rochas provocado pelo intemperismo provoca o surgimento de pequenas partículas de rochas, chamadas de **sedimentos**.





Intemperismo físico:

Consiste na ocorrência de processos que são responsáveis pelas **fragmentações** ou fissuras nas rochas, separando minerais antes ordenados de forma coesa e transformando uma superfície então homogênea em uma rocha descontínua.

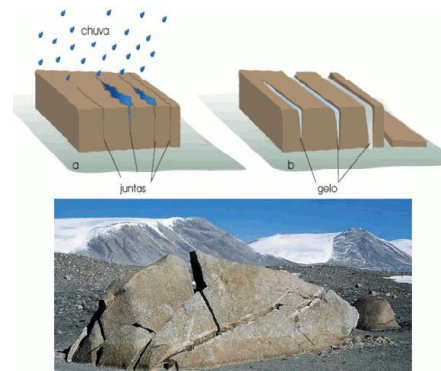
Os principais agentes responsáveis pelo intemperismo físico são a ação dos **ventos**, ação das **águas**, **congelamento** de água em fraturas e tração e **contração térmica**.



Fonte: WordPress



(Fonte: Getty Images/Reprodução; / Seleções do Reader's Digest)





Intemperismo químico:

É caracterizado pelas transformações químicas oriundas das diferenças de pressão e temperatura das rochas. O ambiente em que as rochas se formam costuma ser diferente da superfície terrestre. Dessa forma, quando essas formações rochosas afloram, encontram condições e elementos como água e oxigênio que tornam os seus minerais quimicamente instáveis. Assim, para se estabilizarem, eles passam por transformações químicas, alterando assim a sua composição.





Intemperismo biológico:

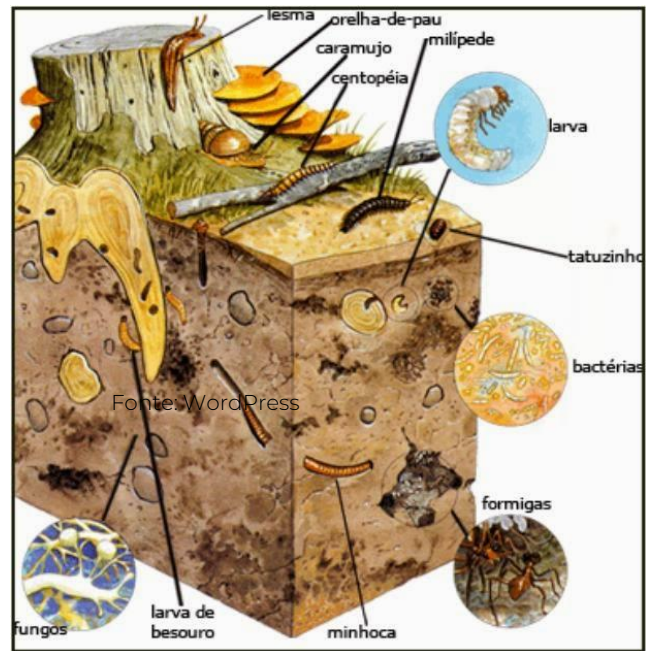
É o processo de transformação das rochas a partir da ação de seres vivos, como bactérias ou até mesmo animais. Incluem-se nesse processo as raízes das árvores, as ações de bactérias, a decomposição de organismos ou excrementos, entre outros.



Imagem: Anselmo Pedrazzi



Imagem: Anselmo Pedrazzi

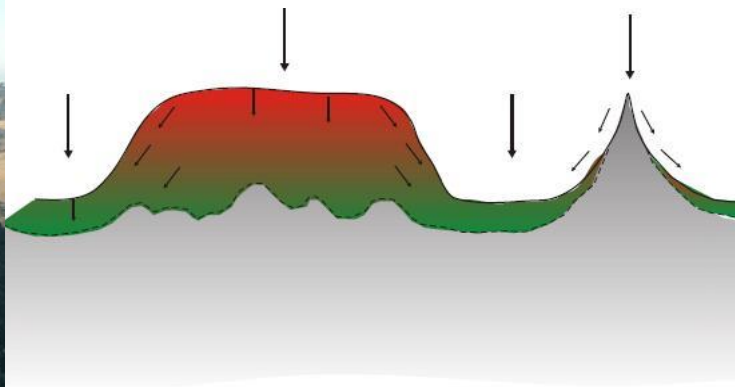


Fonte: WordPress





Influência da topografia na intensidade de intemperismo



A



B



C

Influência da topografia na intensidade do intemperismo.

Setor A: Boa infiltração e boa drenagem favorecem o intemperismo químico.

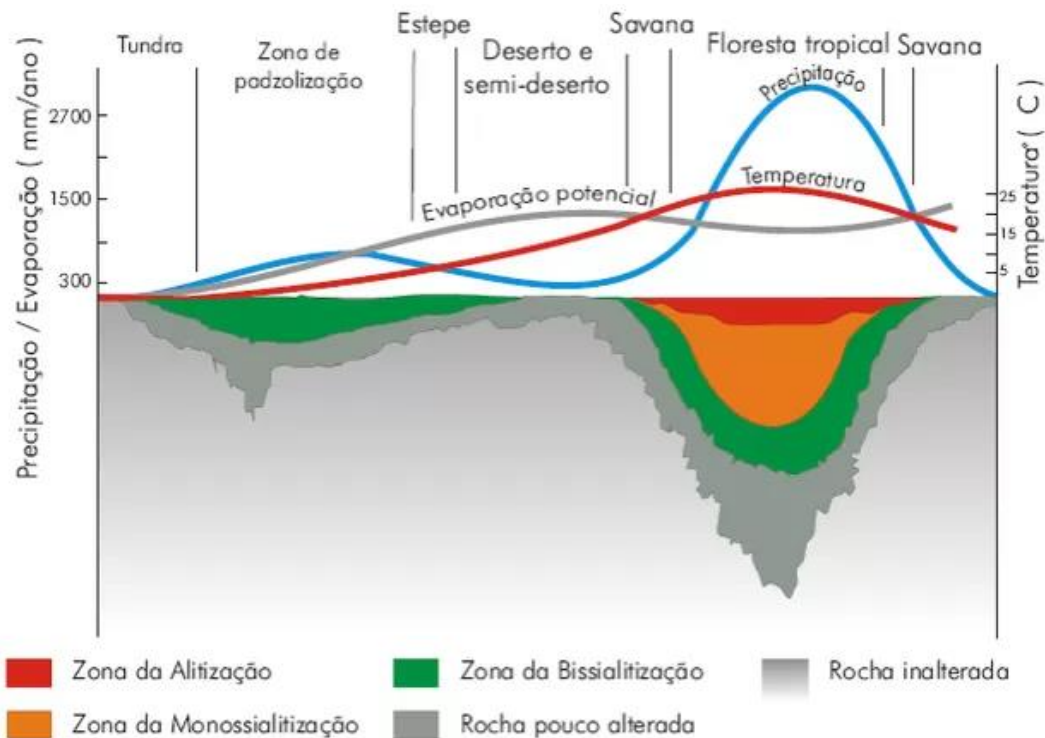
Setor B: Boa infiltração e má drenagem desfavorecem o intemperismo químico.

Setor C: Má infiltração e má drenagem desfavorecem o intemperismo químico e favorecem a erosão.





Influência Da Temperatura E Precipitação Na Intensidade De Intemperismo



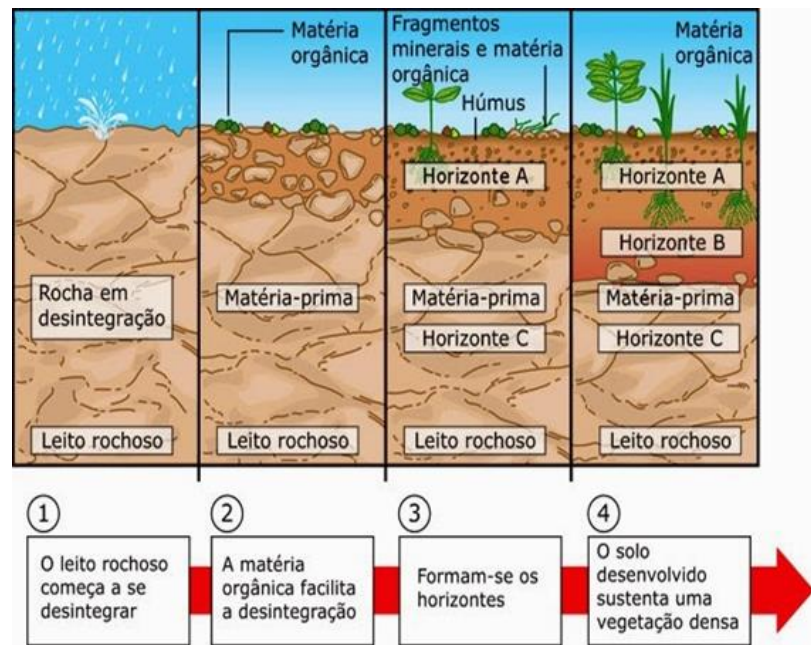


Pedogênese: Formação de solos

Basicamente, os solos formam-se a partir do processo de decomposição das rochas de origem, chamadas de **rochas mãe**.

As rochas são lentamente desgastadas pelo intemperismo, proporcionando a formação de sedimentos, que se mantêm aglomerados e compõem os solos.

O processo de origem e constituição dos solos é chamado de **pedogênese**.



Fonte: Reprodução





Pedogênese: Horizontes do solo

Horizonte O (horizonte orgânico) – camada externa do solo composta por material orgânico em estágio de decomposição.

Horizonte A – é o horizonte mineral mais próximo da superfície, com uma relativa presença de matéria orgânica.

Horizonte B – é o horizonte de acumulação, com uma grande presença de minerais.

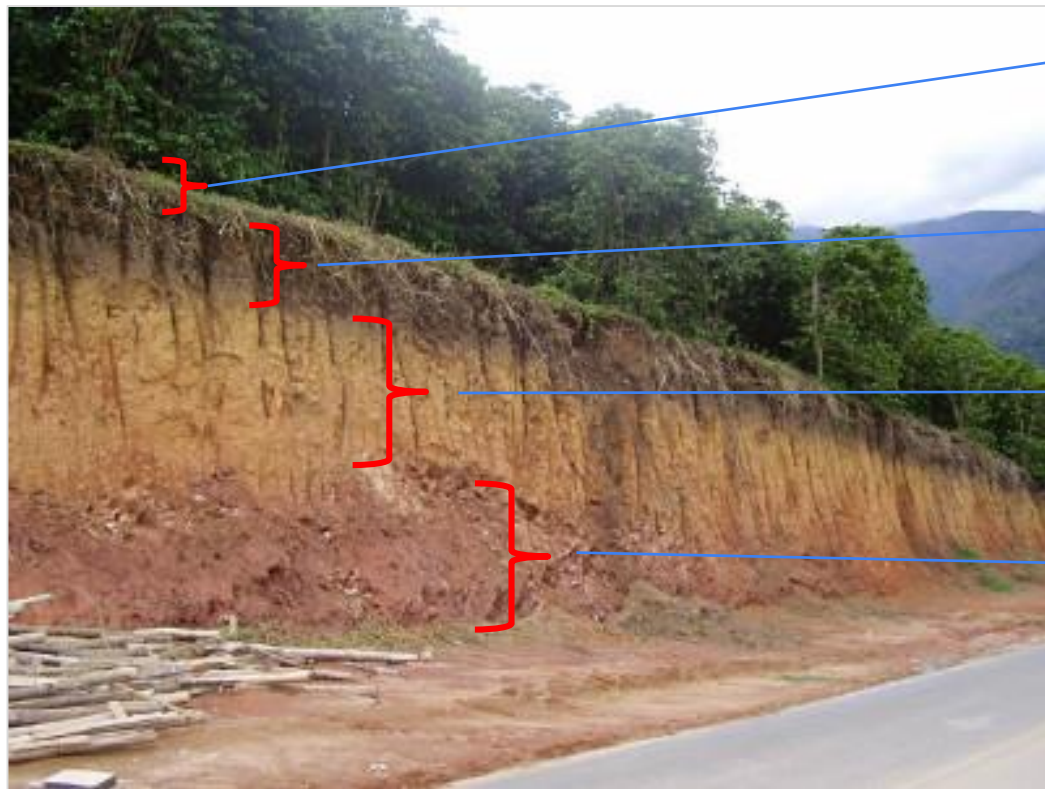
Horizonte C (saprolítico) – camada formada por partes fragmentadas da rocha mãe, muitas vezes mantendo a textura reliquiar da rocha.



Fonte: Brasil Escola



Perfis de solos



Horizonte O
Matéria orgânica em decomposição

Horizonte A
Minerais + matéria orgânica

Horizonte E
Horizonte Eluvial de lixiviação de argilas e óxidos de Al e Fe

Horizonte B
Acumulação de óxidos e argilas

Fonte: Reprodução



Anselmo de Carvalho Pedrazzi
Coordenador Executivo

Serviço Geológico do Brasil – CPRM
e-mail: anselmo.pedrazzi@sgb.gov.br
Telefone: (21) 3044-0617
www.sgb.gov.br



OBRIGADO



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

