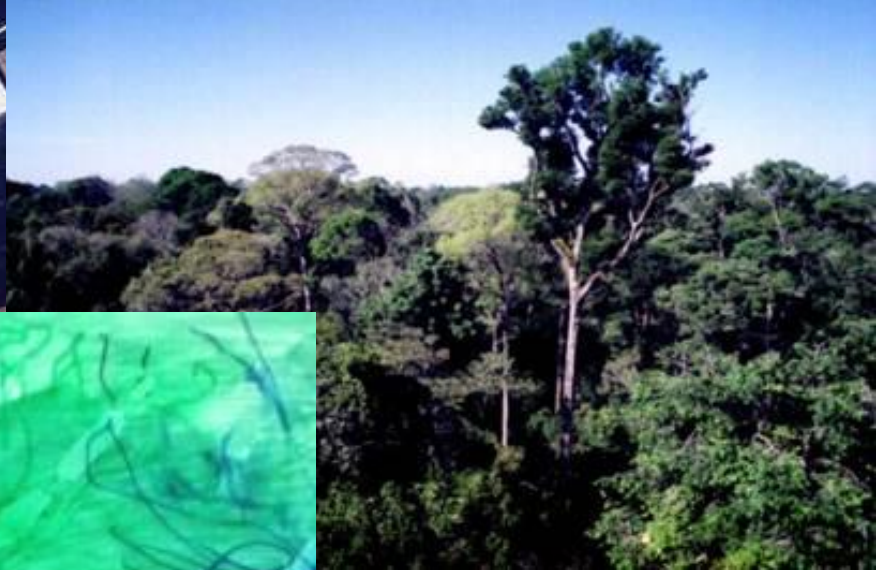


ACH - 4026

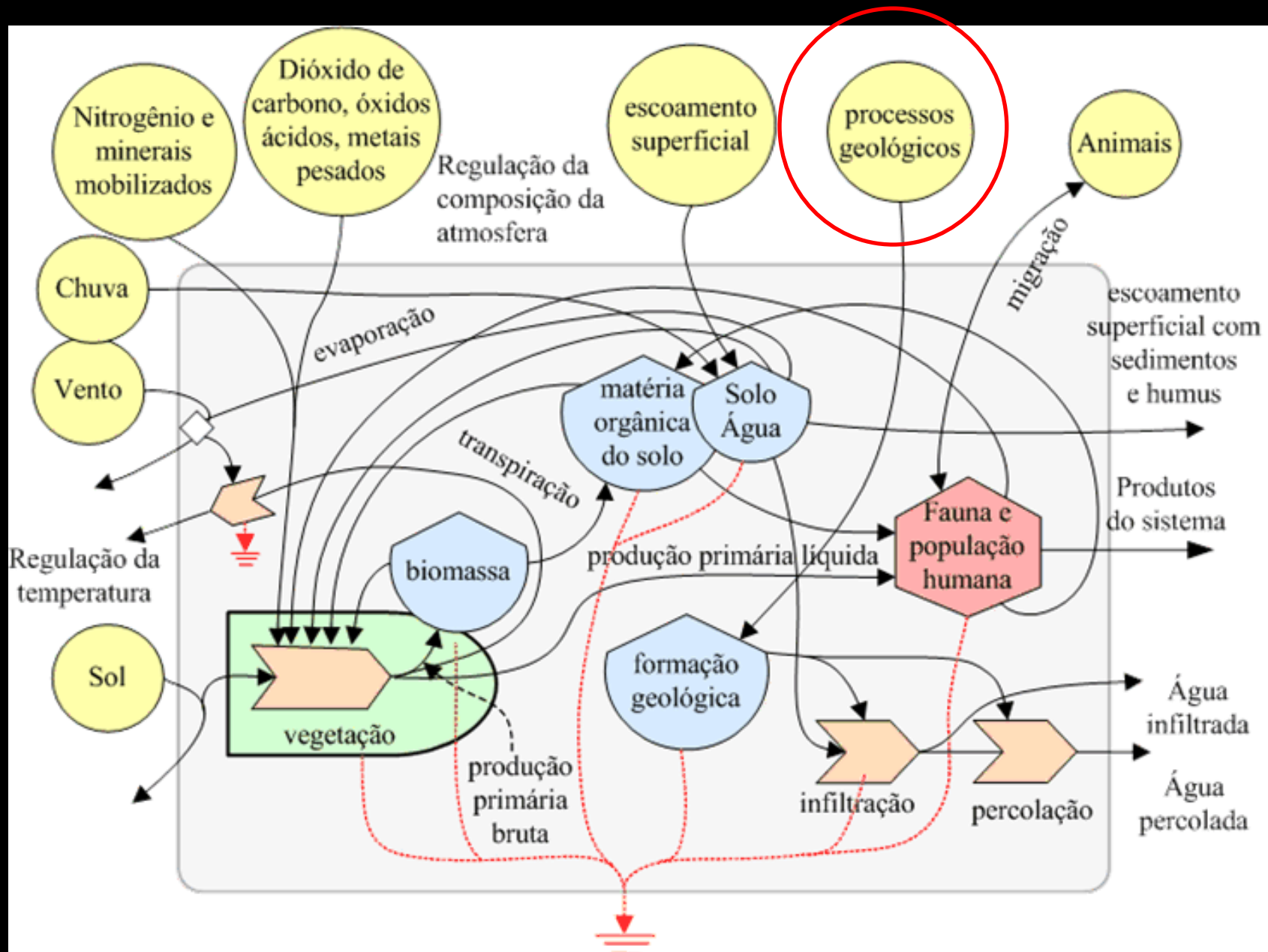
- Recursos Naturais, Hídricos, Minerais e Energéticos-

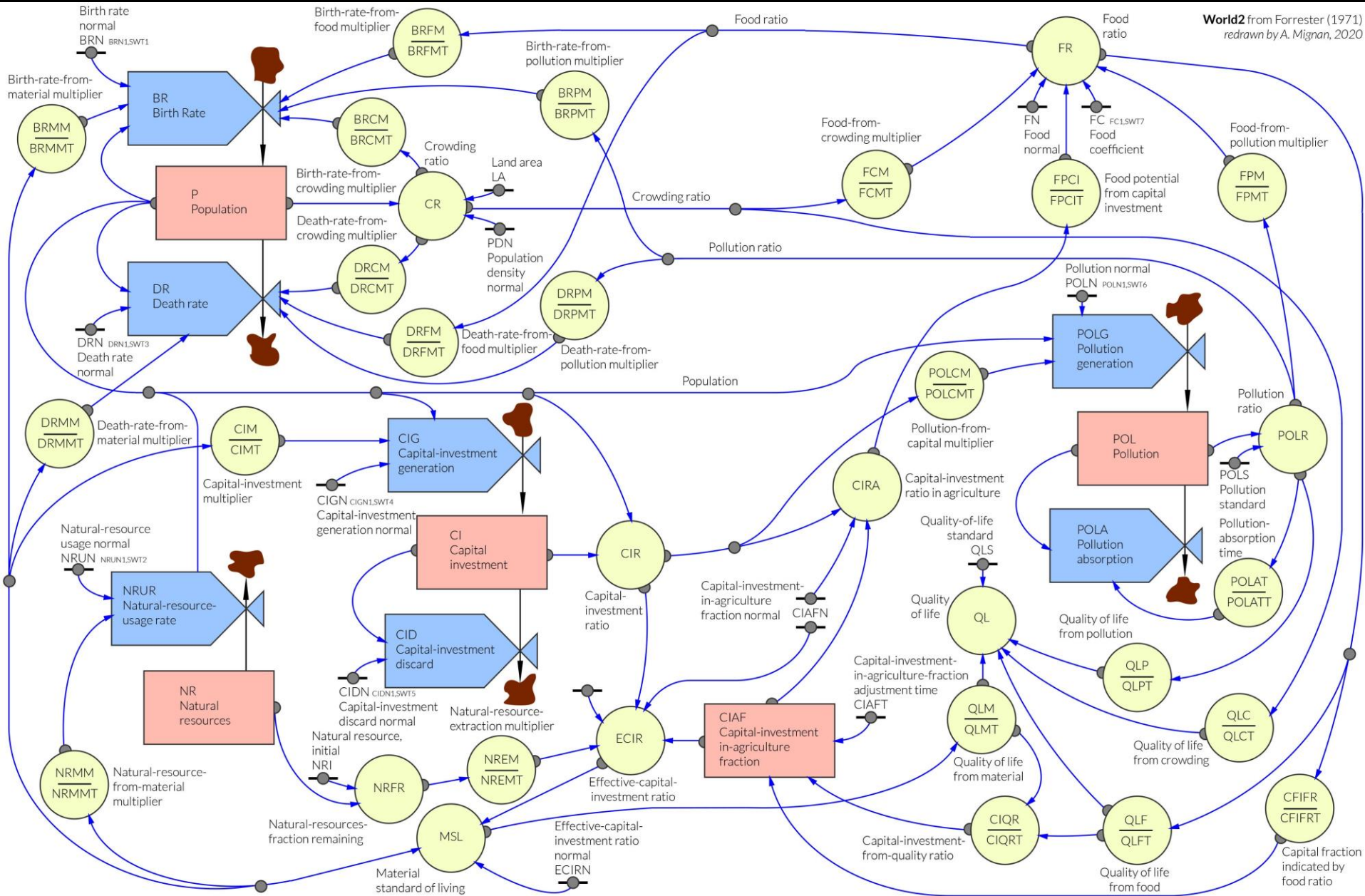


Aula 3 - Recursos Minerais

(processos de formação)







Recursos Minerais

Índice:

-Definição de:

- Recursos minerais
- Clarke
- Jazigo mineral
- Minério
- Placers
- Ganga
- Escombrelras
- Minerais metálicos e não metálicos

-Tipos de recursos minerais metálicos e não metálicos.

-Aplicações dos recursos referidos.

-Consequências da sua exploração.

CONCEITOS

- Minério - Minério é um agregado de minerais rico em um determinado mineral ou elemento químico que é economicamente e tecnologicamente viável para extração
- (Parte da Litosfera –crosta (ambiente)- de ‘uso’ do Homem)
- Como se quantifica o uso?! (Não renovável) – Processo geológico e processos humanos tem dinâmicas diferentes!

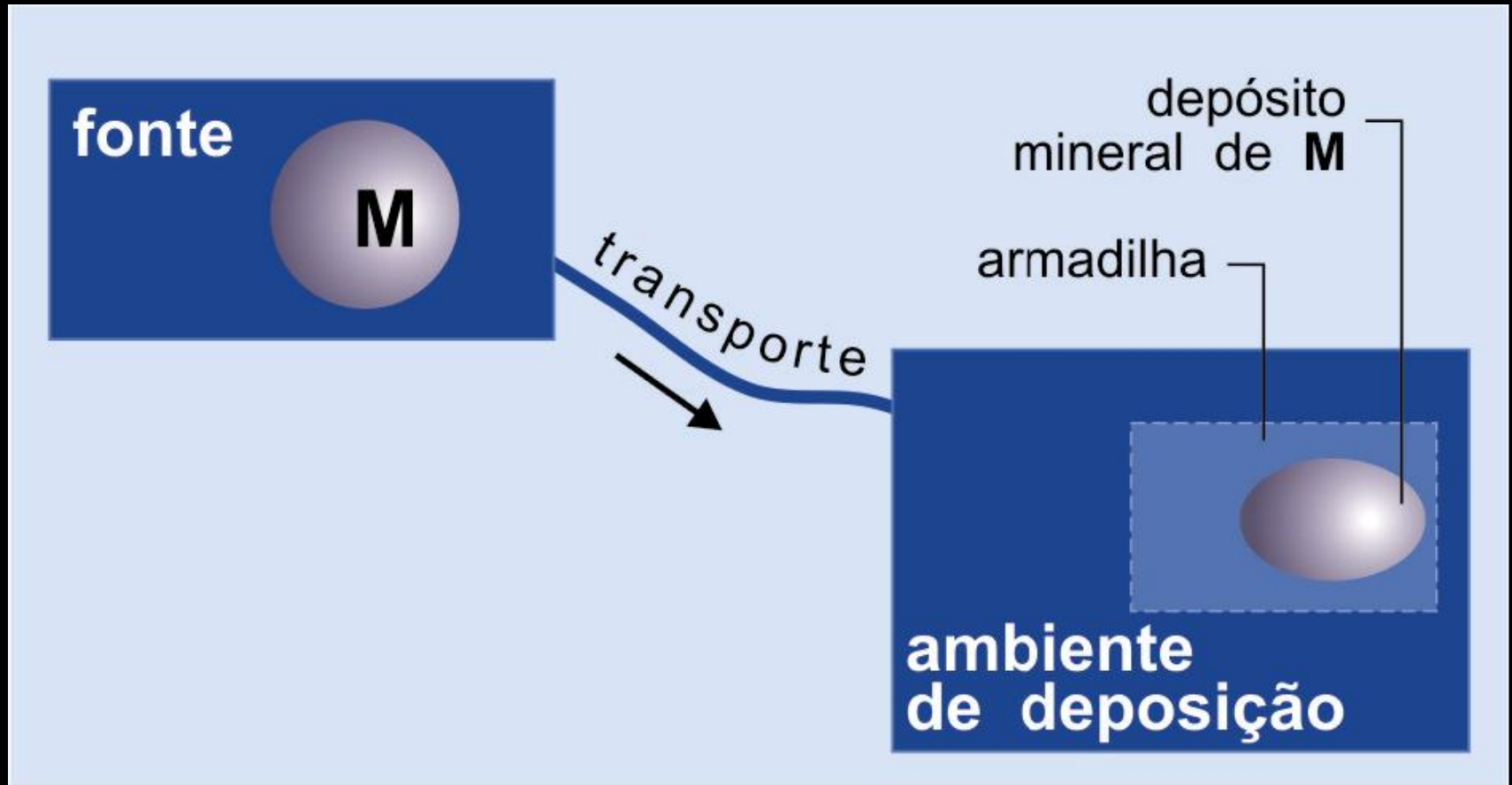
CONCEITOS

- Clarke – concentração média de um determinado elemento químico na crosta terrestre e exprime-se em partes por milhão (ppm) ou gramas por tonelada (g/ton)
- A razão entre o conteúdo (teor) de uma substância num minério e seu *clarke* é o chamado fator de concentração (f.c.).

CONCEITOS

Depósito mineral: uma massa ou volume rochoso onde substâncias minerais ou químicas estão concentradas de modo anômalo, quando comparadas com sua distribuição média na crosta terrestre (CLARKE), e em quantidade suficiente para indicar um potencial mineral econômico. Quanto maior for o **teor (FC)**, que é o grau de concentração dessas substâncias no depósito mineral, este será mais valioso, pois somente a partir de um valor mínimo de teor é que suas substâncias úteis poderão ser extraídas com lucratividade.

modelo de geração de um depósito mineral.



EXEMPLOS

Elemento	Clarke	Elemento	Clarke	Elemento	Clarke
Alumínio	81 300	Chumbo	13	Prata	0,07
Antimónio	0,2	Lítio	20	Tântalo	2
Berílio	2,8	Manganésio	950	Estanho	2
Crómio	100	Mercúrio	0,08	Urânio	1,8
Cobalto	25	Molibdénio	1,5	Vanádio	135
Cobre	55	Níquel	75	Tungsténio	1,5
Ouro	0,004	Nióbio	20	Zinco	70
Ferro	50 000	Platina	0,01		

EXEMPLOS

Elemento	clarke (ppm)	teor médio para exploração (%)	f.c.
Al	82.300	22	3
Fe	56.300	40	8
F	625	12	200
Sn	2,3	0,4	2000

MINERAIS DE MINÉRIO
+
GANGA
=
MINÉRIO



EXÓGENOS = INTEMPÉRICOS + SEDIMENTARES

Minérios formados por processos que concentram elementos ou substâncias próximo à superfície da na superfície da crosta.

ÍGNEOS ou MAGMÁTICOS

Minérios formados por processos ígneos nos quais a concentração do mineral de minério ocorre em câmaras magmáticas

HIDROTERMAIS

Minérios formados por processos hidrotermais nos quais a concentração de metais é devida à circulação de fluidos aquosos quentes no interior da crosta.

VULCANICOS

Minérios formados por associações de processos vulcânicos

METAMÓRFICOS

Minérios formados por processos metamórficos.

Minérios formados por processos que concentram elementos ou substâncias próximo à superfície da na superfície da crosta (**exógenos = INTEMPÉRICOS + SEDIMENTARES.**

- **Supérgenos** ou **residuais** ou intempéricos (restam *in situ* após o intemperismo)

- **Sedimentares** (depositam-se detrítica ou quimicamente após algum transporte pelos agentes de erosão, transporte e sedimentação, que só foram possíveis pela ação prévia do intemperismo) (evaporitos, pláceres)



Depósito supérgeno de fosfato, Catalão, Go, Brasil.

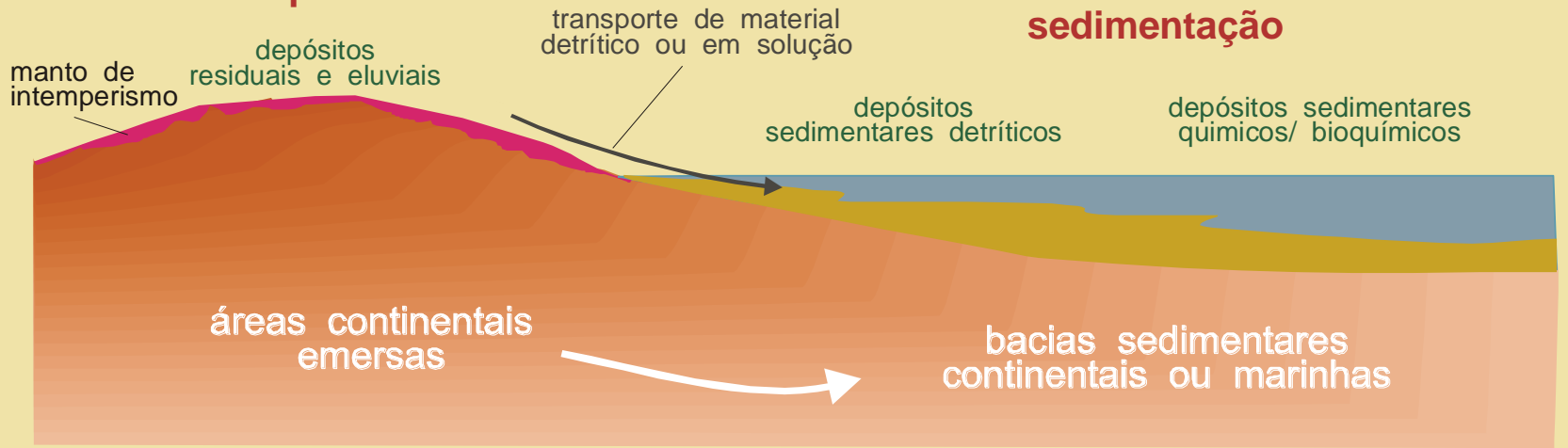
←————— depósitos minerais exógenos —————→

←————— depósitos supérgenos —————→

————— depósitos sedimentares —————→

intemperismo

sedimentação



Minérios formados por processos ígneos nos quais a concentração do mineral de minério ocorre em câmaras magmáticas (**ÍGNEOS ou MAGMÁTICOS**).

-Depósitos concentrados por cristalização fracionada e segregação magmática (*ordem de cristalização de Bowen*) (ex. rochas básicas e ultrabásicas com cromita, minerais de elementos do grupo da Pt, minerais de Ni e Co, rochas alcalinas com U, ETR, Zr, rochas graníticas com Sn e W, e carbonatitos com P, Nb, Ba, ETR).

-Circulação de fluidos aquecidos – dissolução e precipitação de substâncias (pedras preciosas, metais raros etc.).

- Materiais ígneos sem concentração (ex. rochas ornamentais).

TEMPERATURA

SÉRIES REACCIONAIS DE BOWEN

TIPO DE ROCHAS
MAGMÁTICAS

Altas
temperaturas
(primeiros
a cristalizar)

Minerais
ferromagnesianos

Plagióclases

PERIDOTITO

Olivina

RICAS EM
CÁLCIO

Anortite

Piroxena

SÉRIE DESCONTÍNUA

Anfíbola

Biotite

PLAGIÓCLASES
SÉRIE CONTÍNUA

GABRO
BASALTO

DIORITO
ANDESITO

Albite

RICAS EM SÓDIO

Baixas
temperaturas
(últimos a
cristalizar)

FELDSPATO POTÁSSICO

MOSCOVITE

QUARTZO

GRANITO
RIÓLITO



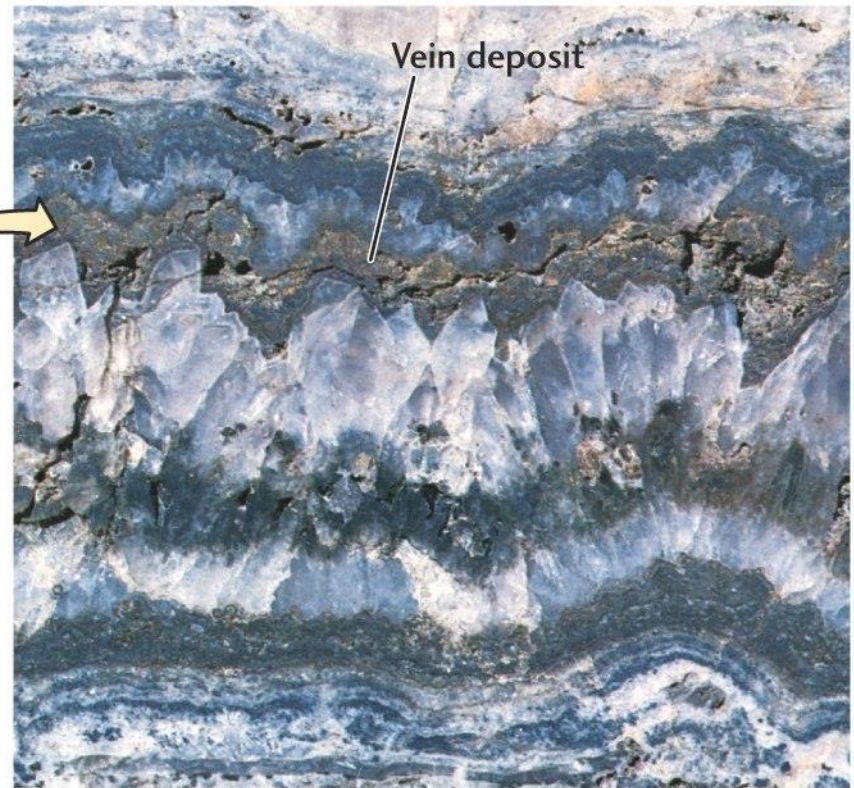
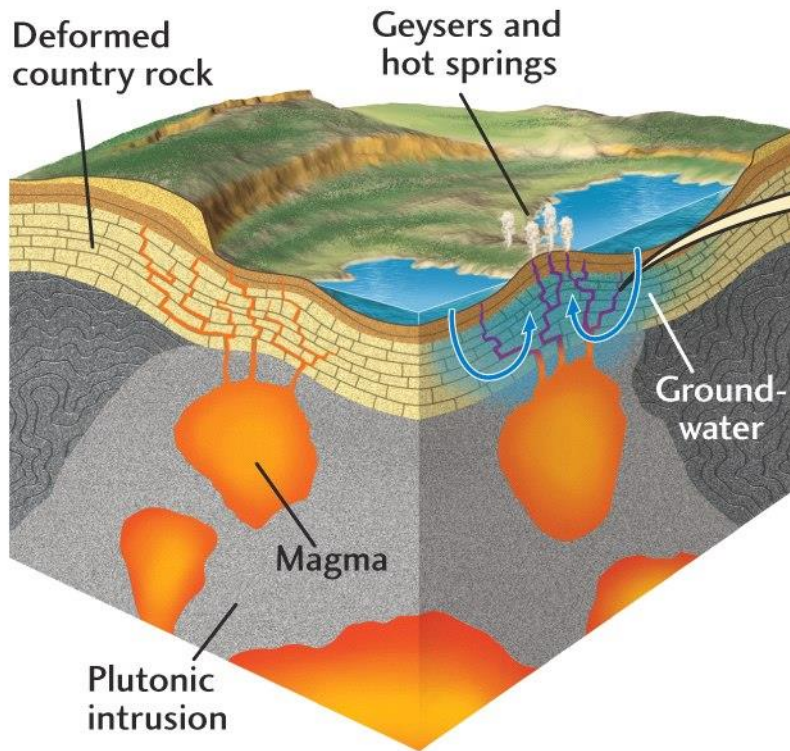
Cromita (faixas escuras) numa intrusão ígnea estratificada, na África do Sul.

Minérios formados por processos **HIDROTERMAIS** (a concentração de elementos e substâncias de interesse é devida à circulação de fluidos aquosos quentes no interior da crosta, usualmente associados a intrusões, responsáveis pela temperatura mais alta, num certo período de tempo;

ao descer, a água se aquece e dissolve certos elementos químicos;

ao ascender, a temperatura abaixa, o limite de solubilidade dos elementos é atingido e ocorre a precipitação, geralmente de óxidos e sulfetos de Pb, Fe, Hg, Cu, Zn, Ag, Au, ou mesmo de alguns elementos nativos.

Depósitos hidrotermais em formas de veios:
depósito de veio de quartzo com minérios de ouro e
prata (Oatman, Arizona, EUA).



Minérios de sulfetos metálicos



Galena (PbS) Cinábrio (HgS) Pirita (FeS) Esfalerita (ZnS)

Sulfetos são os minérios metálicos mais comuns.

Minérios de cobre

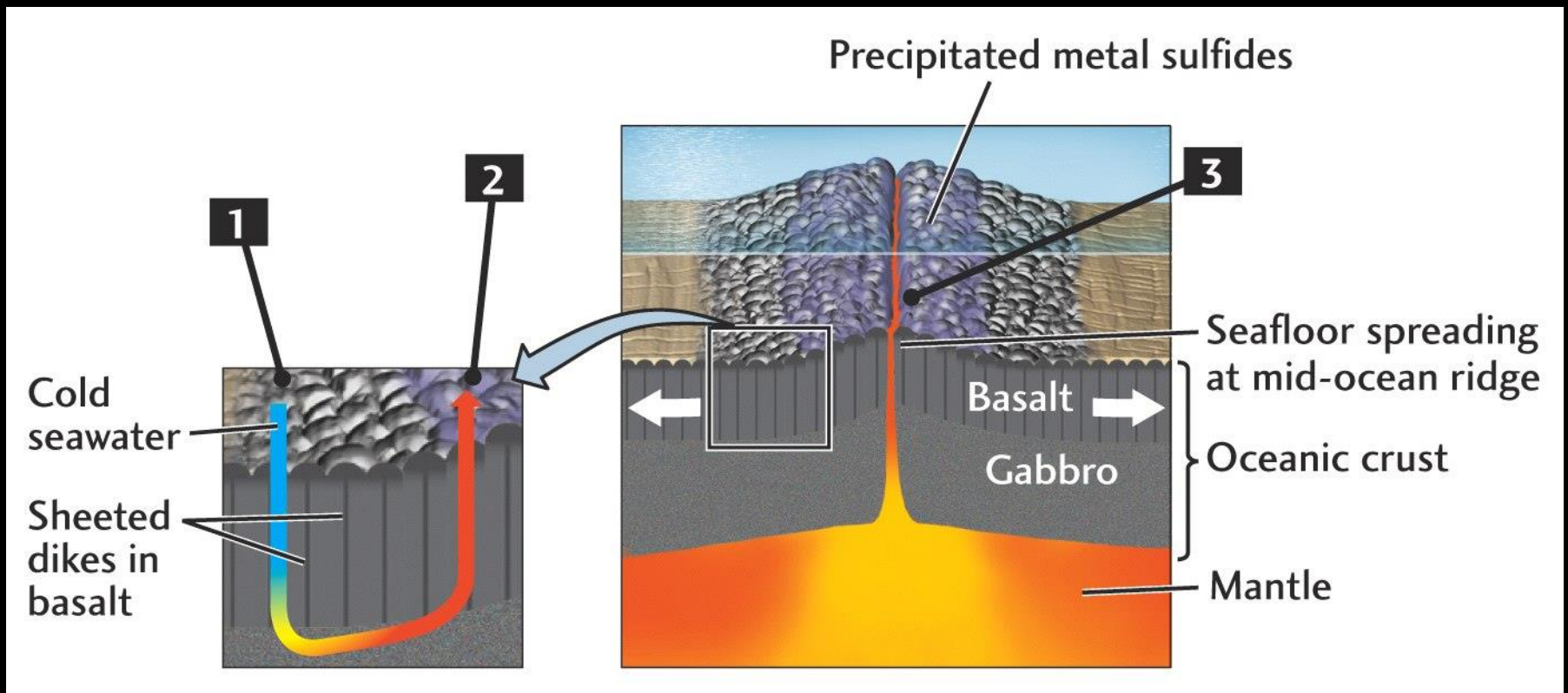
Malaquita
($\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$)



Calcopirita
(CuFeS_2)

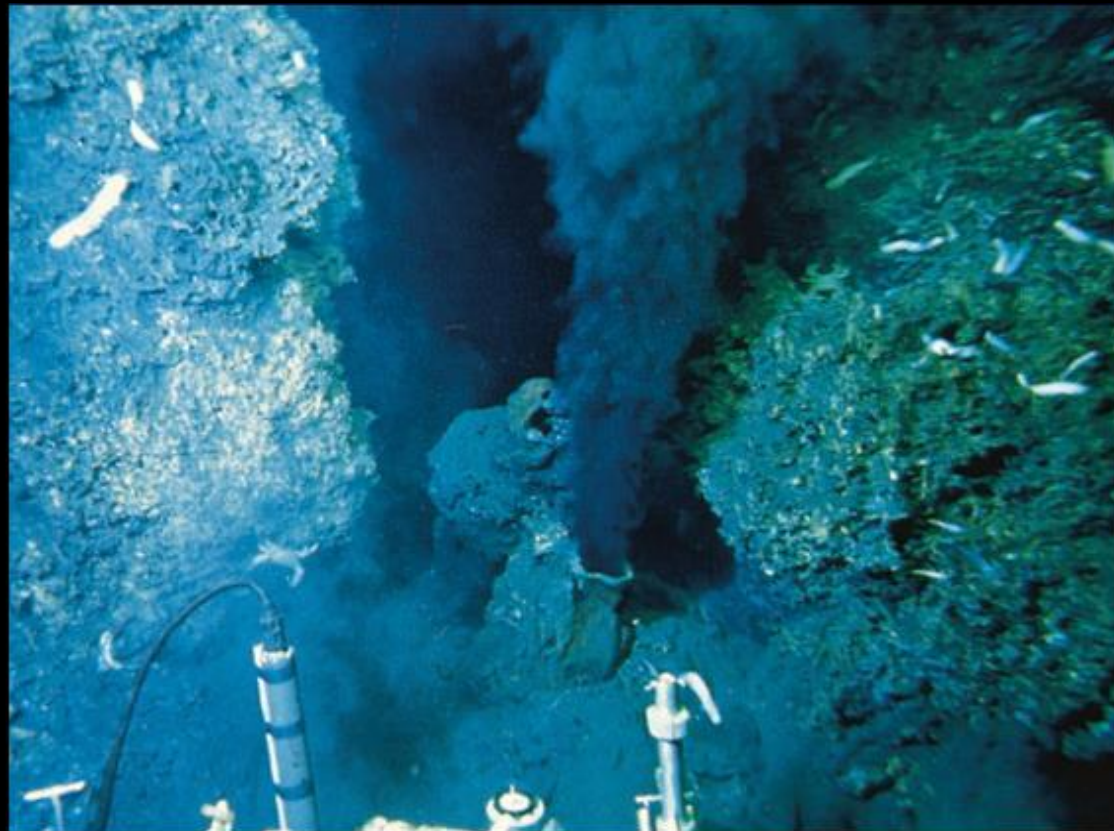
Calcocita
(Cu_2S)

Limites divergentes de placas são ambientes com alta produção de sulfetos metálicos



Depósitos VULCANOSSEDIMENTARES

Minérios formados por associações de
processos vulcânicos e sedimentares



METAMÓRFICOS

Os depósitos minerais metamórficos são gerados por recristalização de rochas ou minerais pré-existentes por variação de pressão e temperatura e pela ação de fluidos quimicamente ativos (agentes de metamorfismo).

Exemplos da ação metamórfica na geração de concentrações minerais:

- Aumento de granulação e de cristalinidade de minerais durante a recristalização metamórfica podem possibilitar ou aumentar a qualidade de uma concentração mineral.
- Transformação de sedimentos carbonosos em grafita e de sedimentos calcários em mármore.
- Formação de estruturas que conduzem fluidos mineralizantes.

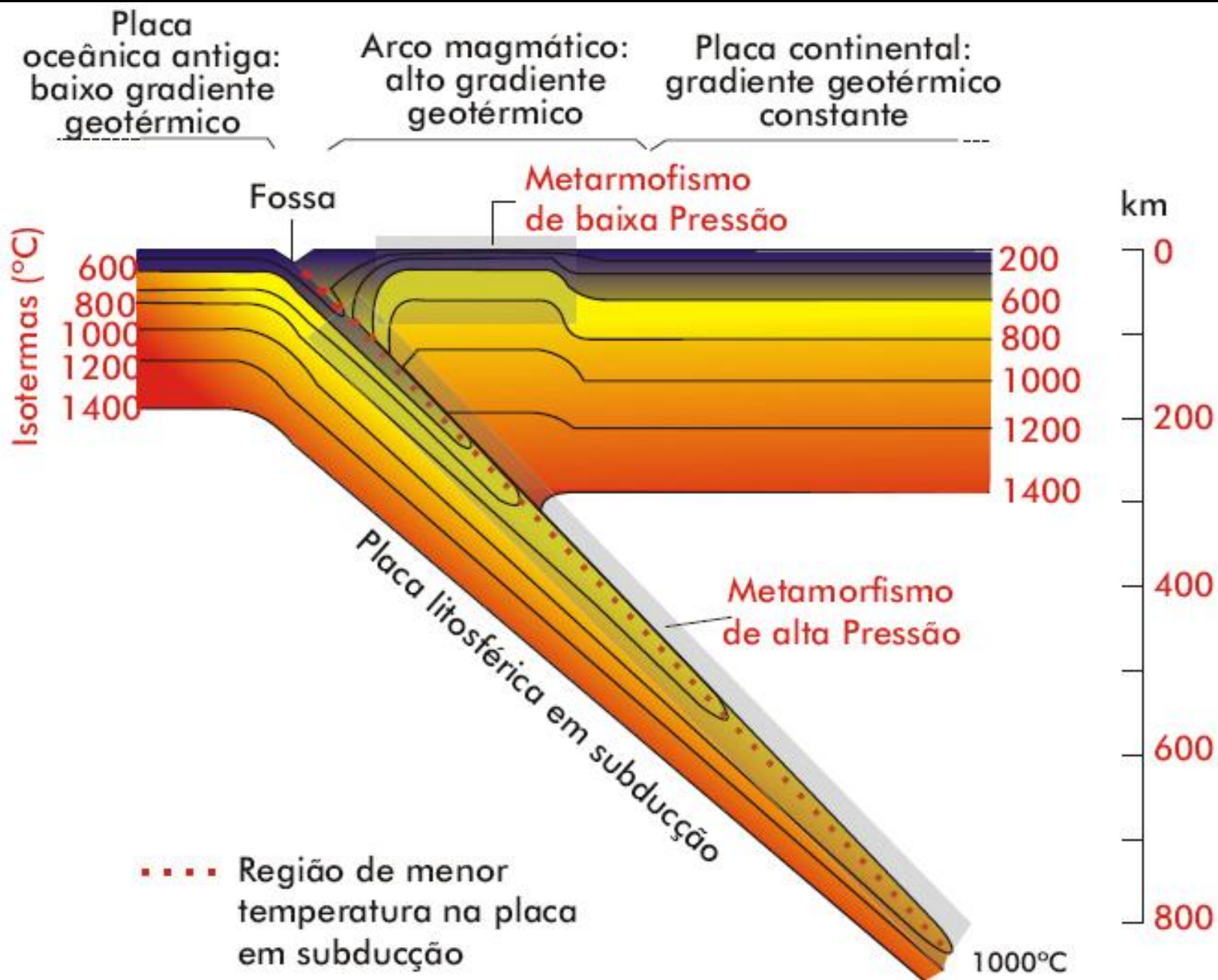
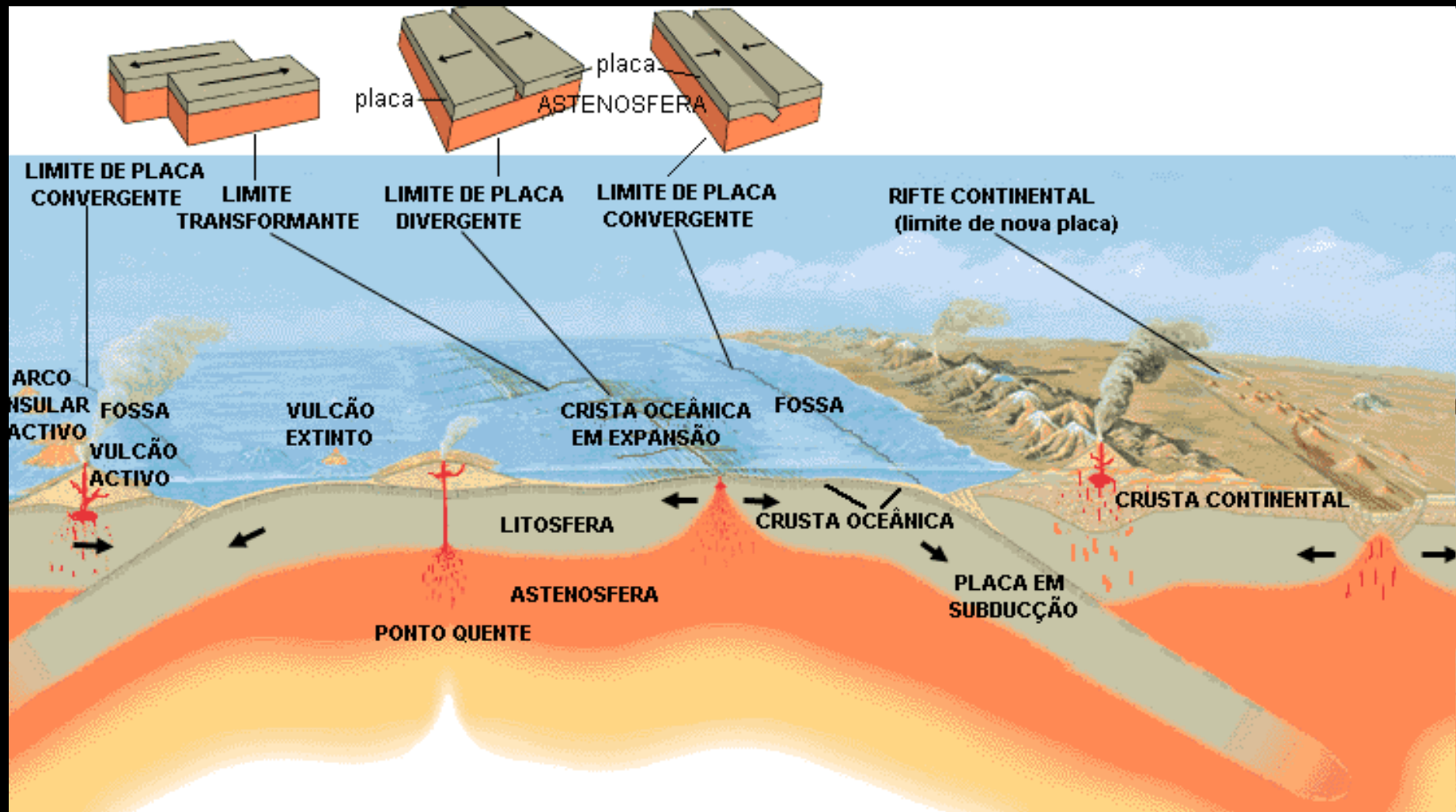



Fig. 18.20 Padrão das isotermas em uma zona de subducção.



Trabalho individual

Recursos Minerais

- 1) Escolha da temática geral
 - 2) Abordagem (Revisão; discussão; experimento)
 - 3) Definição do tema (problema)
 - 4) Definição de tarefas e agenda / Bibliografia
 - 5) Discussão de andamento
 - 6) Elaboração da pesquisa
 - 7) Discussão de andamento
 - 8) Redação e apresentação
- 

Trabalho individual

Recursos Minerais

Exemplos de temáticas

- Reciclagem de alumínio em grandes cidades
- Segurança e tipos de barragens de rejeito
- Evolução do impacto ambiental no beneficiamento do minério 'X'
- Avaliação do preço do minério 'Y'
- Novos minérios e novas tecnologias

Textos colocados pelo professor no moodle e outros (a ser apresentado na aula que vem)