

Fig. 17.65 Estrato-vulcão Santa Helena: cenário anterior e posterior à erupção de maio de 1980. O impacto explosivo com ventos arrasadores ocorreu em segundos na região, sucedido por um *lahar* que destruiu um floresta de 10 milhões de árvores. Foto: US Geological Survey.

Lahar (palavra com origem em *lahar*, *avalanche* em javanês, uma das línguas da Indonésia) é a designação dada a um movimento de massa exclusivo das regiões vulcânicas, formado pelo deslocamento ao longo de vales ou de encostas íngremes, em forma de **avalanche**, de lama composta por materiais piroclásticos e água. Os lahars são muito frequentes durante erupções vulcânicas, podendo, contudo, ocorrer mesmo na sua ausência em encostas recobertas por materiais vulcânicos tornadas instáveis por grandes chuvadas.















BAG. PAVIMENTA
CANTONAMIA



FUNIVIA BELLETRNA

PER MONTAGNA E SCIENTI DI GIUGNA

1906



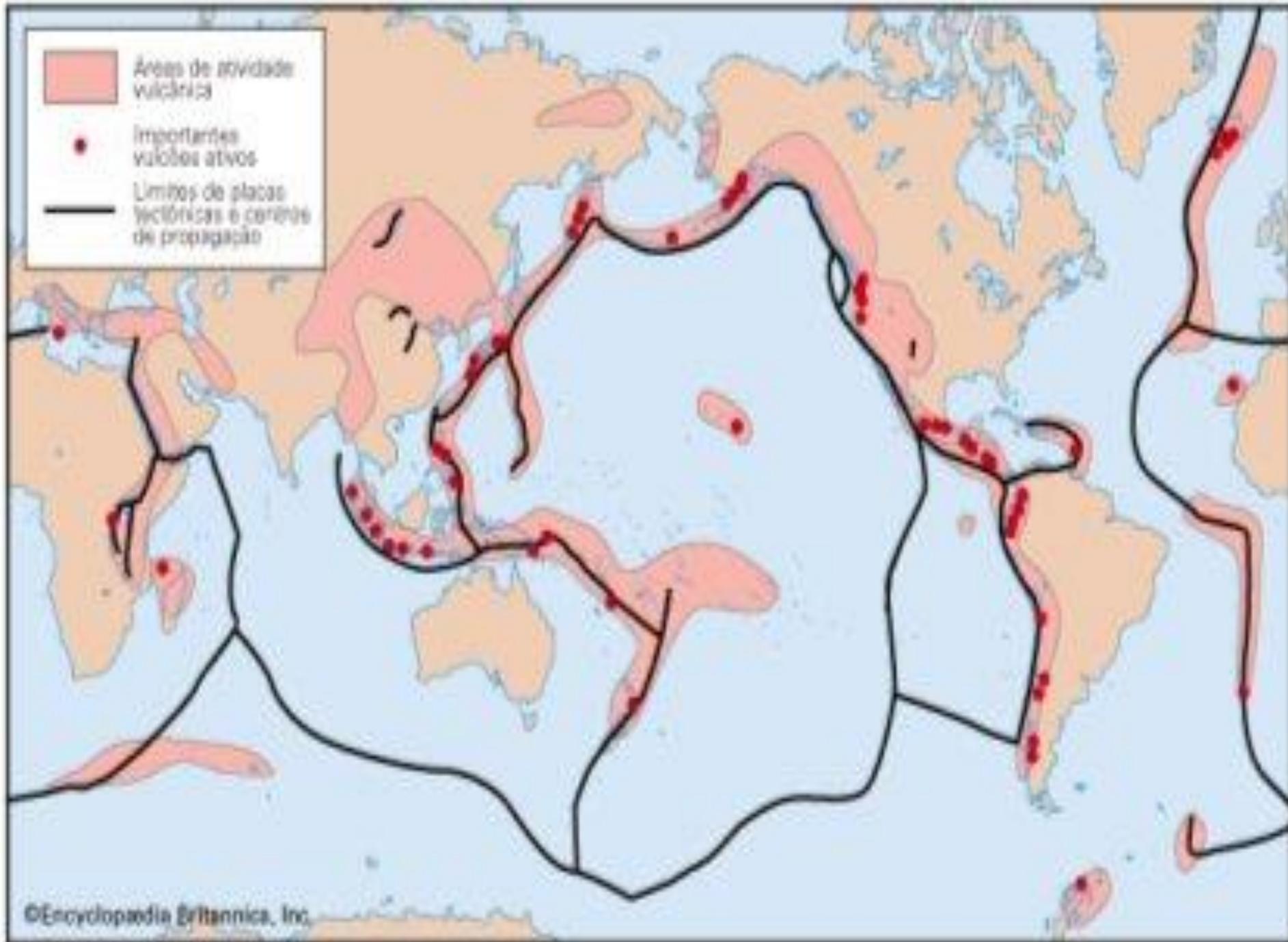


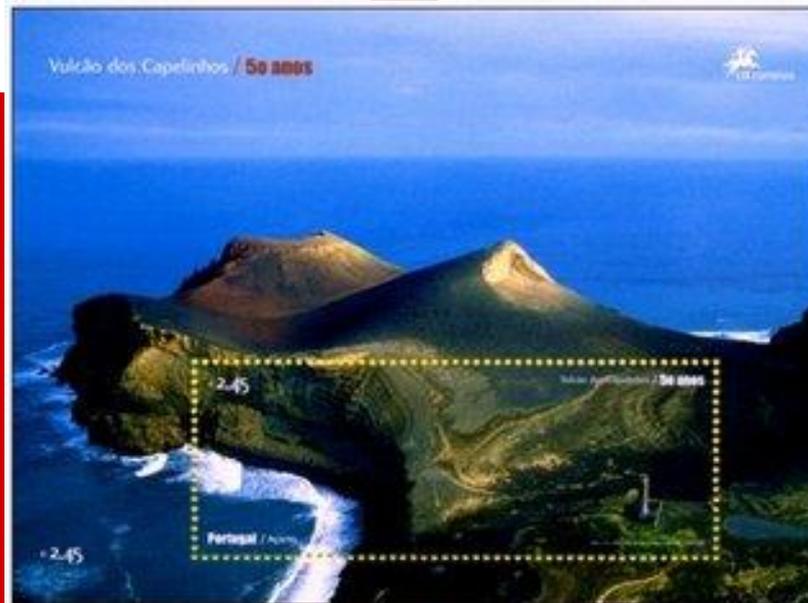


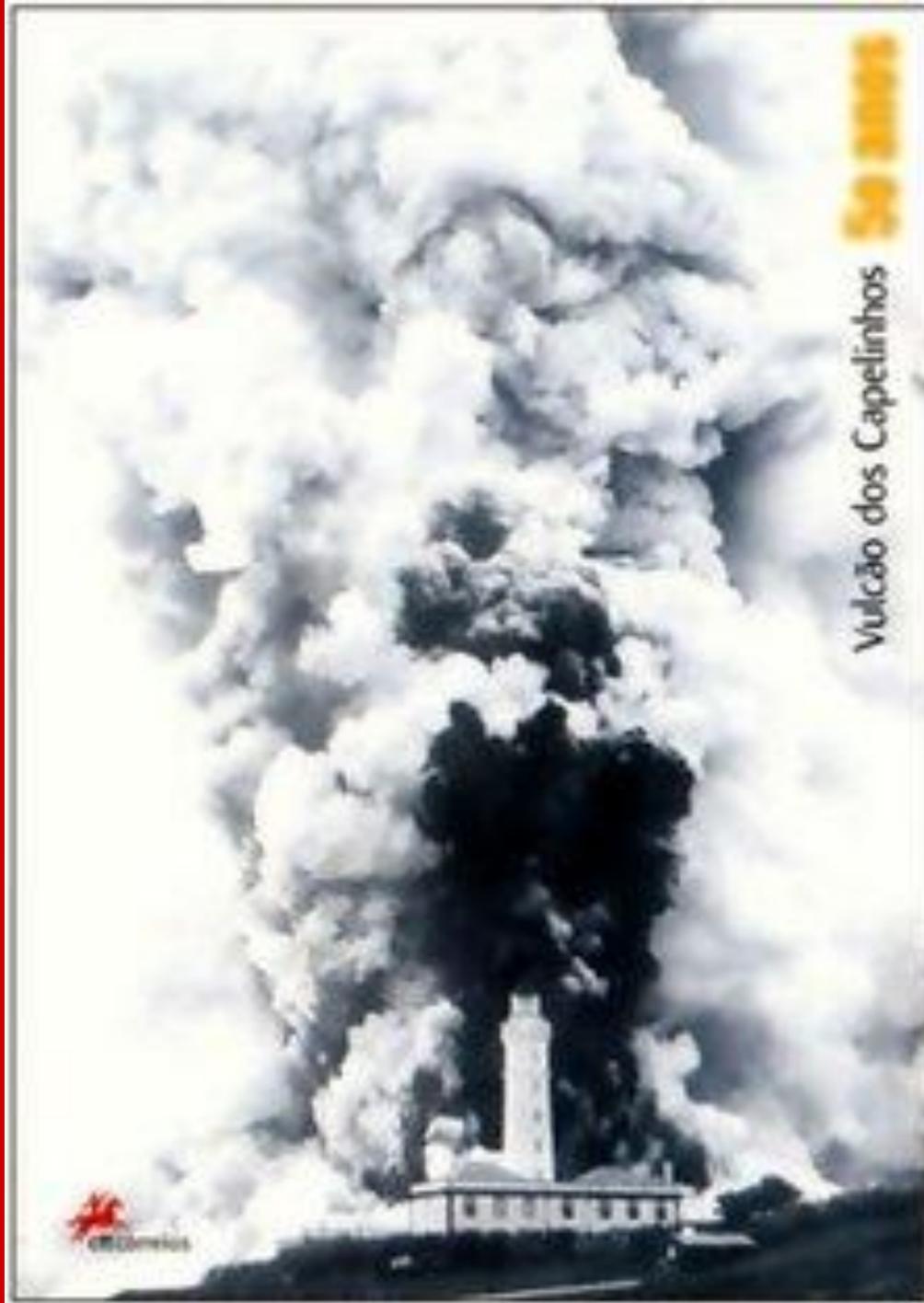




- Áreas de atividade vulcânica
- Importantes vulões ativos
- Limites de placas tectônicas e centros de propagação







Vulcão dos Capelinhos

50 ANOS



ZERO HORA

PORTO ALEGRE, 07:15:00 — 22:45
RIO DE JANEIRO — 07:15:00 — 22:15:00

RESULTADOS

Presidencialismo vence com dois terços dos votos

Página 6 e 38



Observação: o presidente Jorge Figueiredo não votou no plebiscito de 1982

Cinzas de um vulcão cobrem o Estado no dia do plebiscito

GRUPO EDITORIAL
Angela
BORGES GONCALVES
com o SBT

EDMUNDA
Luzia Jorgetti
assessoria editorial

ESTADO
MEX: 021-1412
o que falar
com C15 270 14

Página 38

Página 44

AVIAÇÃO RESISTE AOS VULCÂNICOS

As companhias aéreas brasileiras não foram afetadas pelo fenômeno vulcânico que se iniciou no dia 27 de julho, quando o vulcão Parícuti, no México, entrou em erupção. Segundo a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), os voos para o México e para o Chile, que são rotas regulares, não foram afetados. No entanto, os voos para o Chile foram suspensos por causa da situação política no país. A ANAC também informou que os voos para o Brasil e para o Chile foram suspensos por causa da situação política no país.

Os pilotos brasileiros não foram afetados pelo fenômeno vulcânico que se iniciou no dia 27 de julho, quando o vulcão Parícuti, no México, entrou em erupção. Segundo a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), os voos para o México e para o Chile, que são rotas regulares, não foram afetados. No entanto, os voos para o Chile foram suspensos por causa da situação política no país. A ANAC também informou que os voos para o Brasil e para o Chile foram suspensos por causa da situação política no país.

GERAL

OPINIÃO DE CÍRCULO

Chuva de poeira vulcânica cobre o Estado

TTT) A chuva de cinzas que caiu sobre o Estado de São Paulo, no dia 27 de julho, causou danos materiais e humanos. A chuva de cinzas cobriu o Estado de São Paulo, no dia 27 de julho, causou danos materiais e humanos.



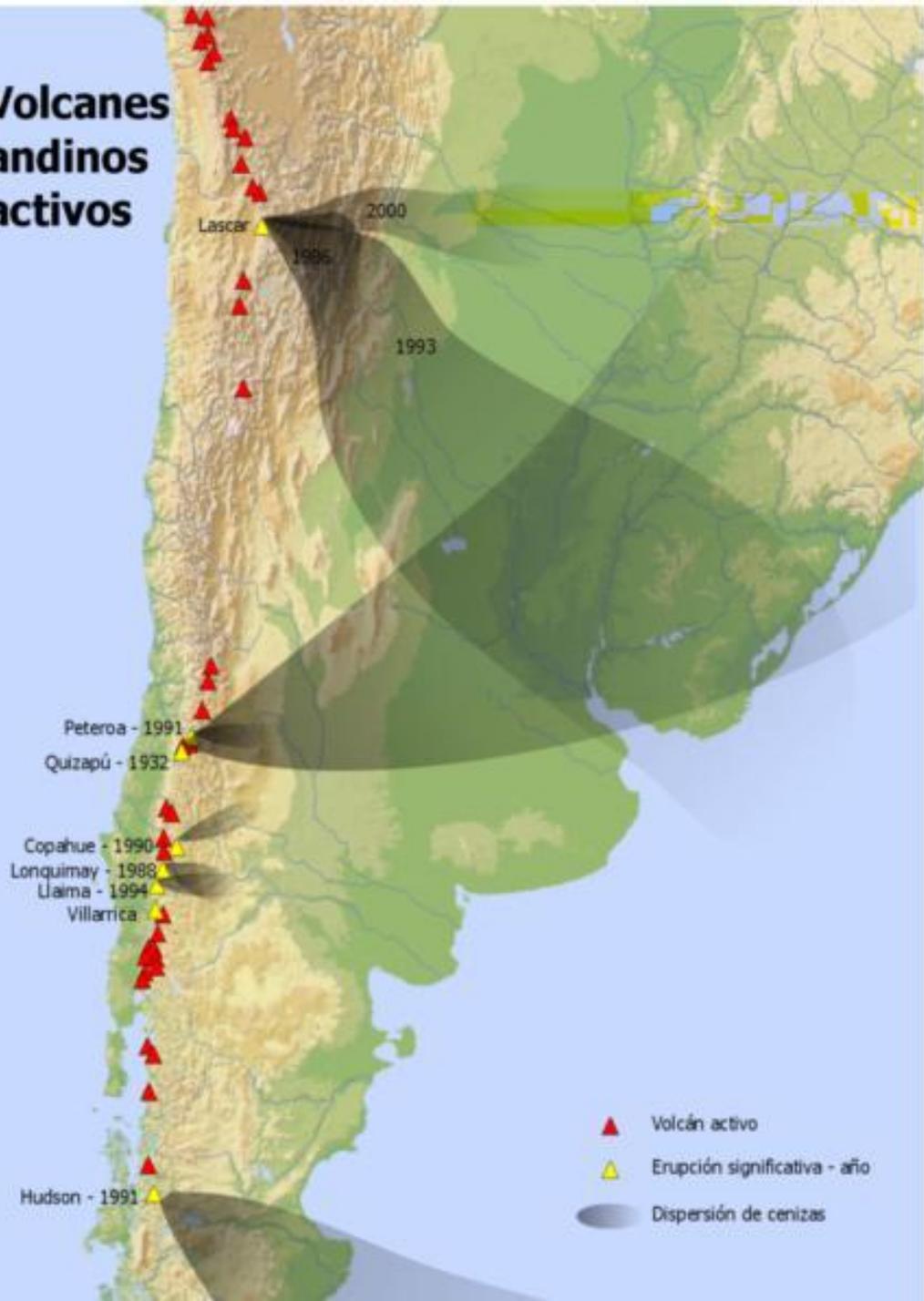
A chuva de cinzas que caiu sobre o Estado de São Paulo, no dia 27 de julho, causou danos materiais e humanos. A chuva de cinzas cobriu o Estado de São Paulo, no dia 27 de julho, causou danos materiais e humanos.



A chuva de cinzas que caiu sobre o Estado de São Paulo, no dia 27 de julho, causou danos materiais e humanos. A chuva de cinzas cobriu o Estado de São Paulo, no dia 27 de julho, causou danos materiais e humanos.

L'ANNÉE
L'ANNÉE
L'ANNÉE

Volcanes andinos activos







8+

SMART BOXES



VOLCANO

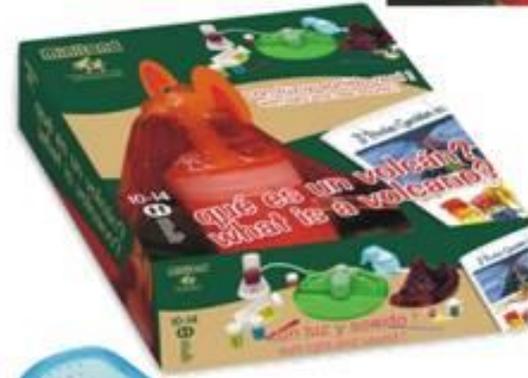
PROJECT OF
EIN-O
SCIENCE

EXPLORE THE ERUPTING PROPERTIES OF VOLCANOES

WARNING:
This set contains small parts that may be harmful if inhaled. To be used only under direct supervision of adults. Not for use under the protective glove.
© Ein-O Science, Inc.
© 2018

EIN-O SCIENCE

Com luz e som real!!!



ROCHAS ÍGNEAS

Daniel Atencio

ROCHAS ÍGNEAS

são rochas formadas pela consolidação por resfriamento de magmas ou lavas, se aflorantes na superfície

MAGMAS

são gerados no interior da Terra (crosta inferior ou manto superior), em profundidades que não ultrapassam os 200-300 km

MAGMA: rocha fundida com grãos minerais e gases dissolvidos

- caracterizado por uma variação composicional (O, Si, Al, Fe, Ca, Mg, Na, K e H; com Ti, Mn, P e outros em menores proporções, na qual a sílica (SiO_2) é sempre predominante
- caracterizado por altas temperaturas: 700-900°C (granítico) até 1200-1300°C (basáltico)
- propriedades de um líquido, incluindo a habilidade de fluir

CONSTITUIÇÃO DO MAGMA

- parte líquida: material rochoso fundido
- parte sólida: minerais já cristalizados e eventuais fragmentos de rocha transportados em meio à porção líquida
- parte gasosa: voláteis dissolvidos na parte líquida, predominantemente H_2O e CO_2

LAVAS

Quando o magma alcança a superfície da Terra origina o vulcão.

Quando o magma extravasa à superfície da Terra, passa a ser chamado lava.

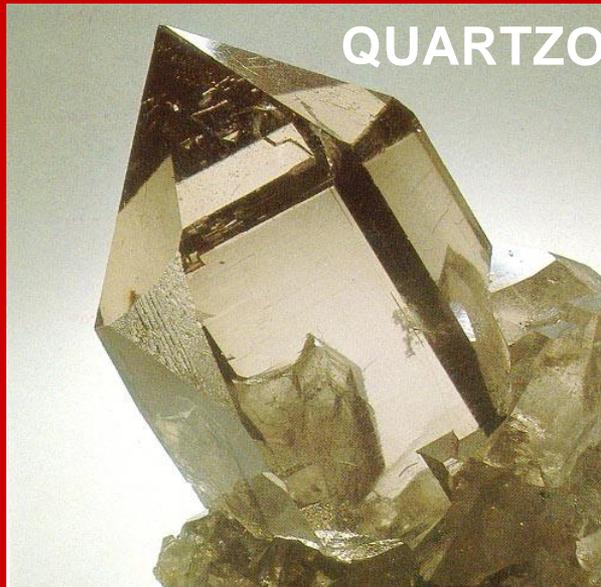
Ambientes Geológicos de Cristalização

- **ROCHAS ÍGNEAS INTRUSIVAS**
 - resultam da solidificação do magma no interior da Crosta
- **ROCHAS ÍGNEAS EXTRUSIVAS**
 - resultam do resfriamento das lavas vulcânicas na superfície da Crosta

Minerais de Rochas Ígneas

- Principalmente silicatos, divididos em minerais félsicos (ou claros) e minerais máficos (ou escuros)
- Minerais mais raros: óxidos (magnetita), fosfato (apatita), sulfetos (pirita)

Minerais félsicos ou claros (sem Mg e Fe)



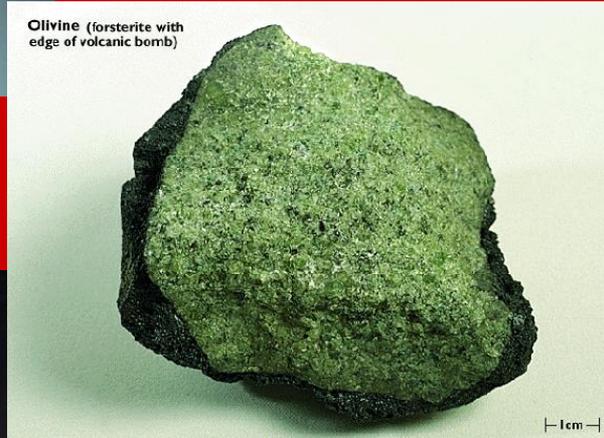
Minerais máficos ou escuros (com Mg e Fe)



PIROXÊNIO



PIROXÊNIO



OLIVINA

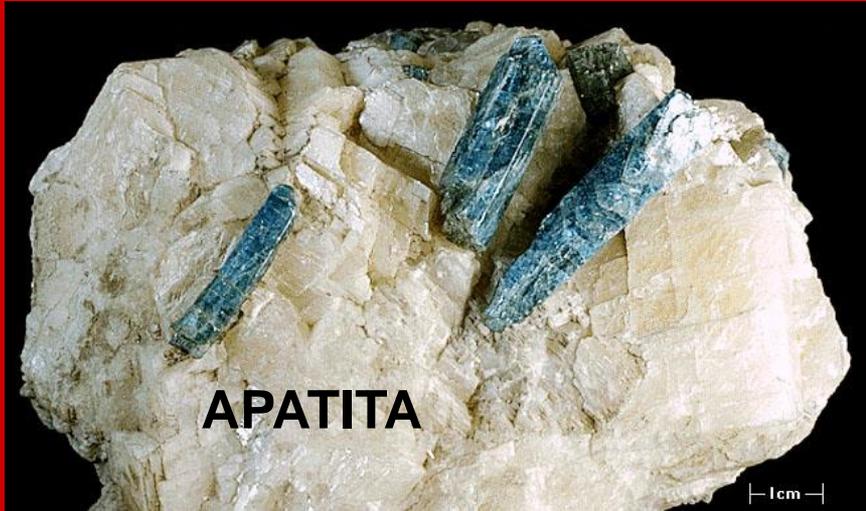


ANFIBÓLIO

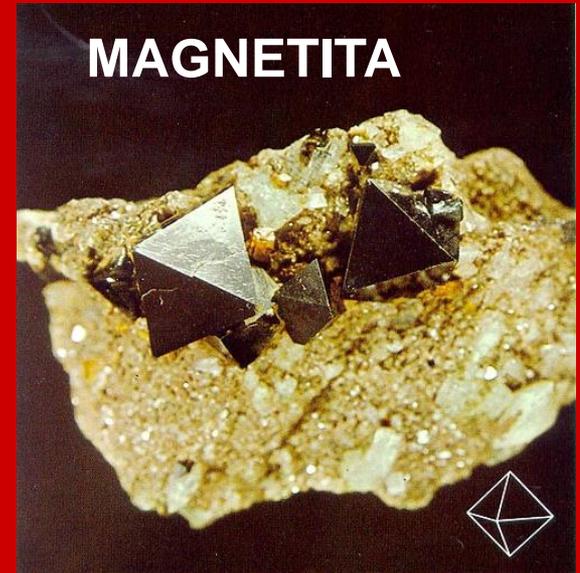


BIOTITA

Minerais acessórios



APATITA



MAGNETITA

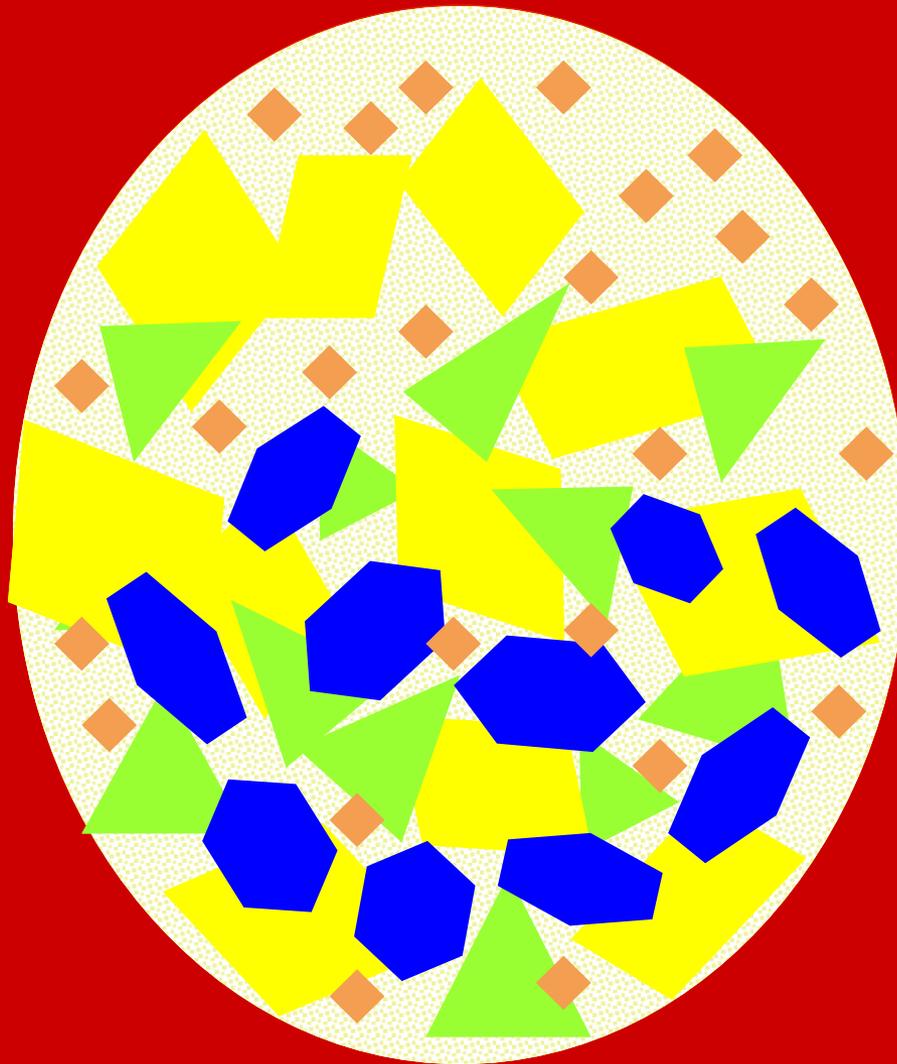


GRANADA



TURMALINA

Evolução da composição do magma



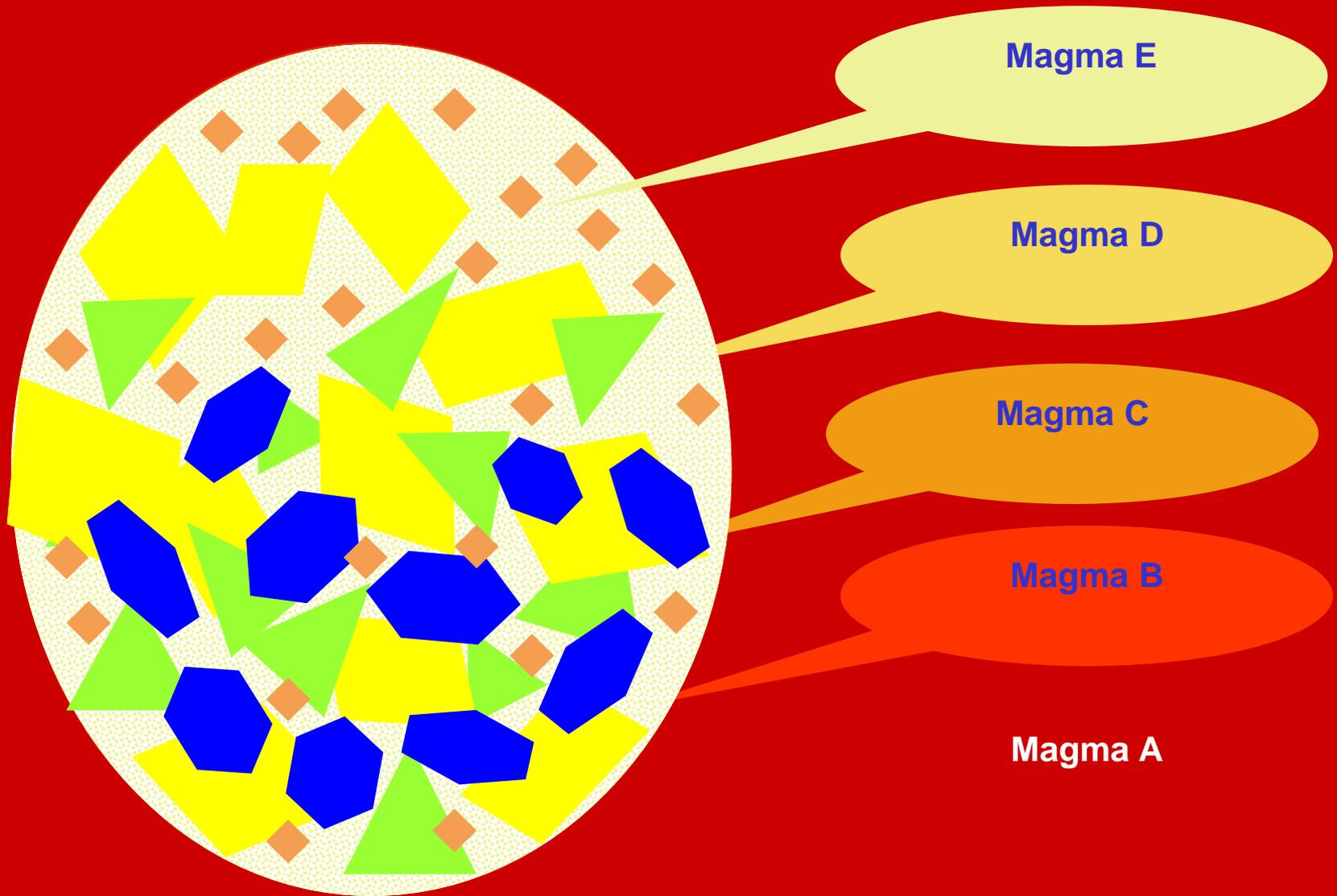
T = 1000 °C
Comp. = A

T = 900 °C
Comp. = B

T = 800 °C
Comp. = C

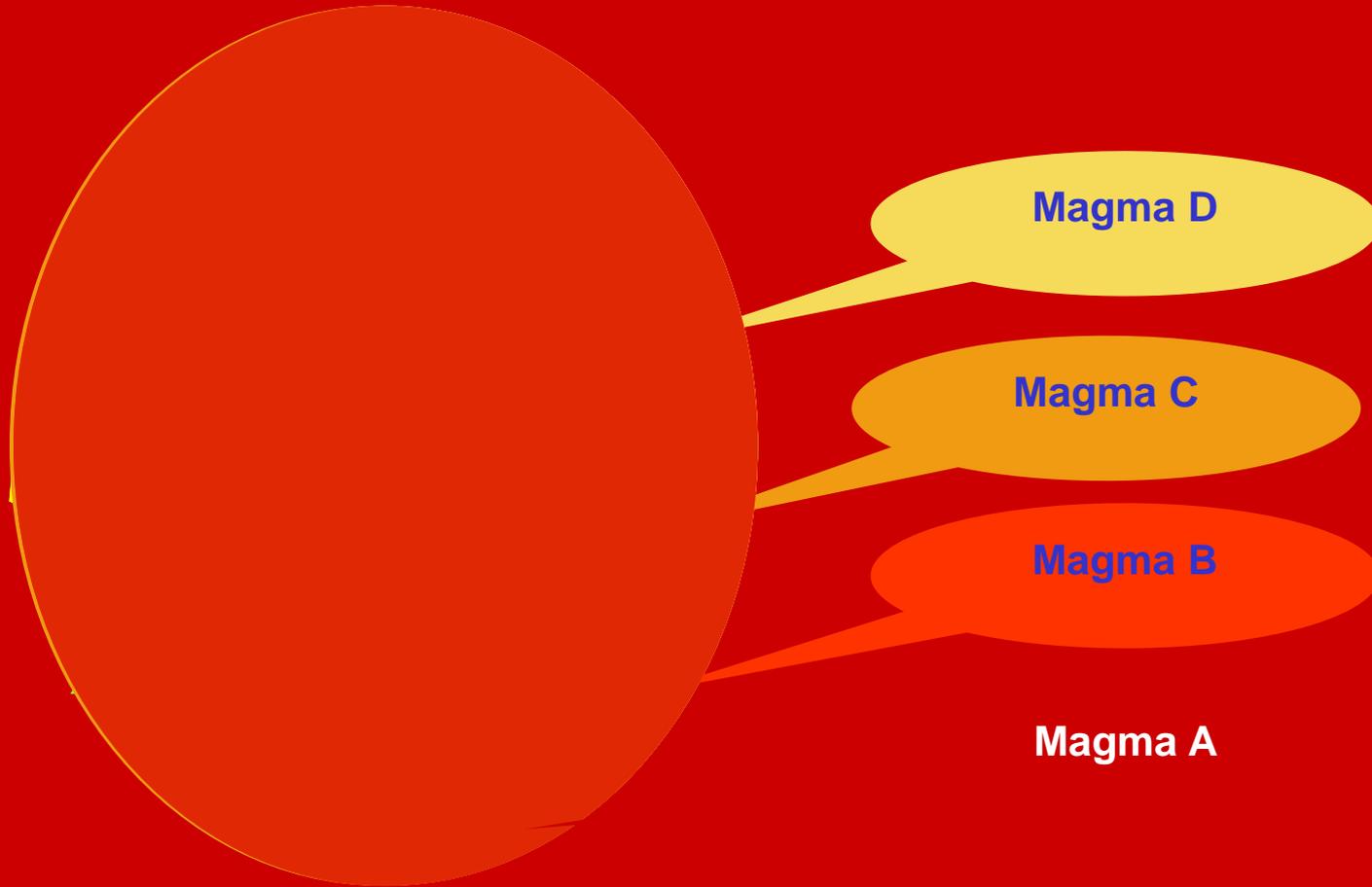
T = 700 °C
Comp. = D

T = 600 °C
Comp. = E



Diferenciação magmática

Fusão



Fusão parcial:

Composição do Líquido depende do grau de fundimento !

$F = 0$ (sólido) a $F = 1$ (líquido)

ESTRUTURA

Feições ostentadas por uma rocha em escala macroscópica (amostra de mão) ou megascópica (escala de afloramento); estas feições são desenhadas pelo arranjo entre porções distintas da rocha, sem levar em conta a natureza dos seus constituintes mineralógicos.

Tipos

- Maciça (sem orientação)
- Orientada (gerada por fluxo de magma)
- Vesicular
- Amigdaloidal

TEXTURA

Relação entre os diversos constituintes e as características individuais. Baseia-se no tamanho relativo e absoluto, forma e arranjo espacial dos minerais de uma rocha.

Tipos

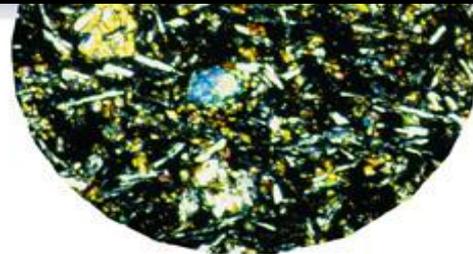
- Fanerítica: grãos minerais visíveis a olho nu (por vezes, centimétricos), por cristalização vagorosa em profundidade
- Afanítica: grãos muito pequenos ou não visíveis a olho nu, por cristalização rápida das lavas
- Porfirítica: cristais maiores (fenocristais) em matriz mais fina
- Vítreas

Textura afanítica



A. Aphanitic

Figure 4.3 A



Textura fanerítica

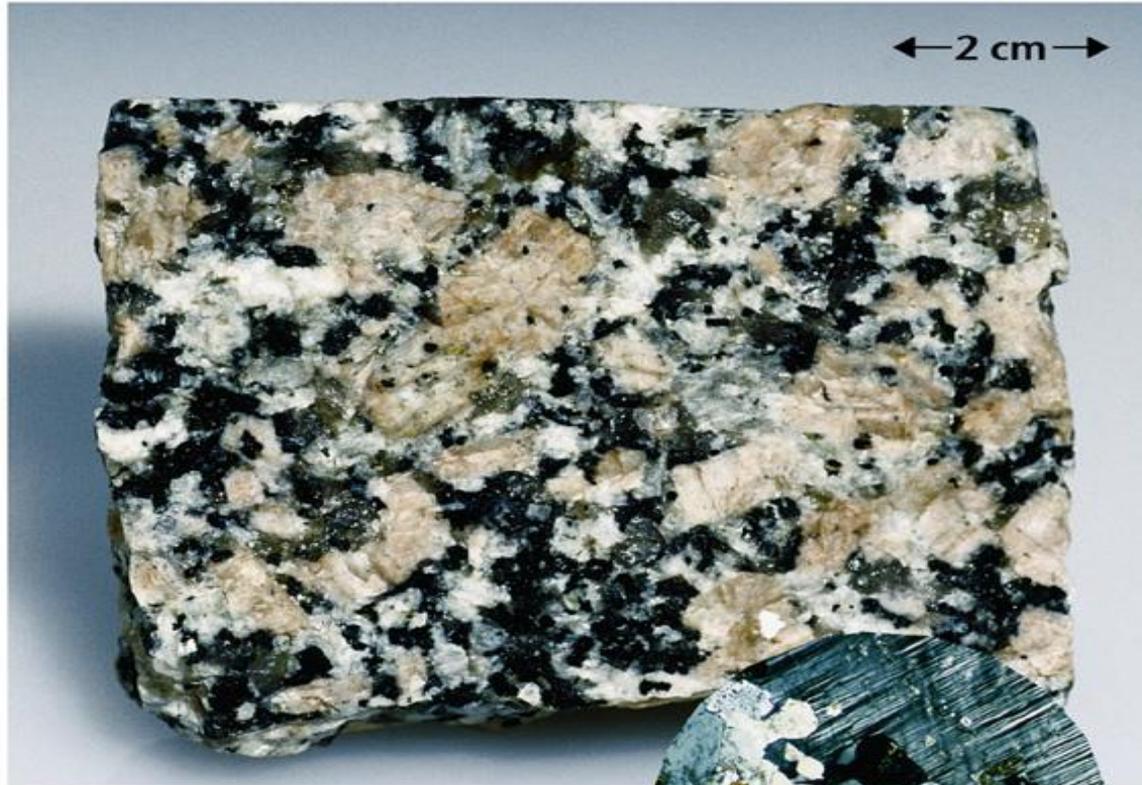


B. Phanerifíe



Figure 4.3 B

Textura porfirítica

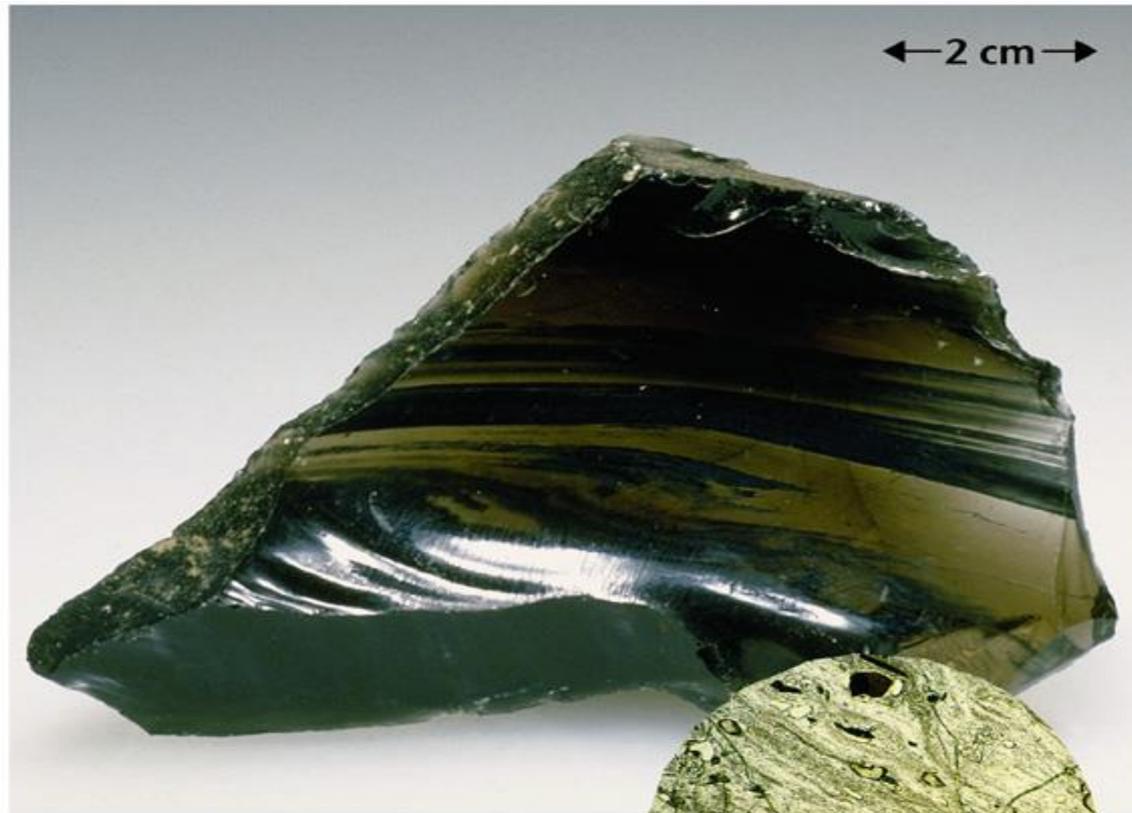


C. Porphyritic

Figure 4.3 C



Textura vítrea



D. Glassy

Figure 4.3 D

CLASSIFICAÇÃO

- é função da
 - *textura*
 - *mineralogia*
- *textura* → ambiente de cristalização
- *mineralogia* → índice de coloração
(% de minerais escuros)
→ presença e frequência de quartzo

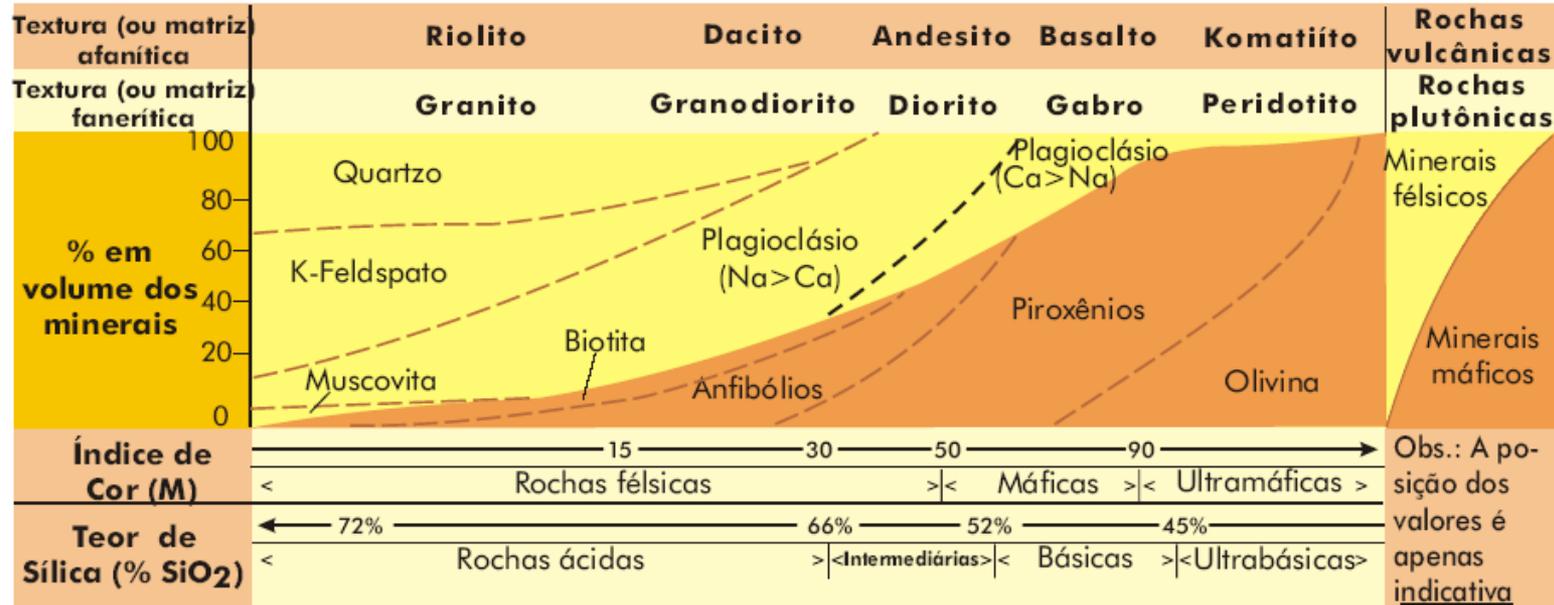


Fig. 16.9 As relações entre Índice de cor, teor de sílica, composição mineralógica e ambiente de cristalização para as rochas ígneas mais comuns (excluindo as alcalinas).

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

Classificação de Rochas Ígneas Faneríticas

Rochas Plutônicas

(a) The rock must contain a total of at least 10% of the minerals below. Renormalize to 100%

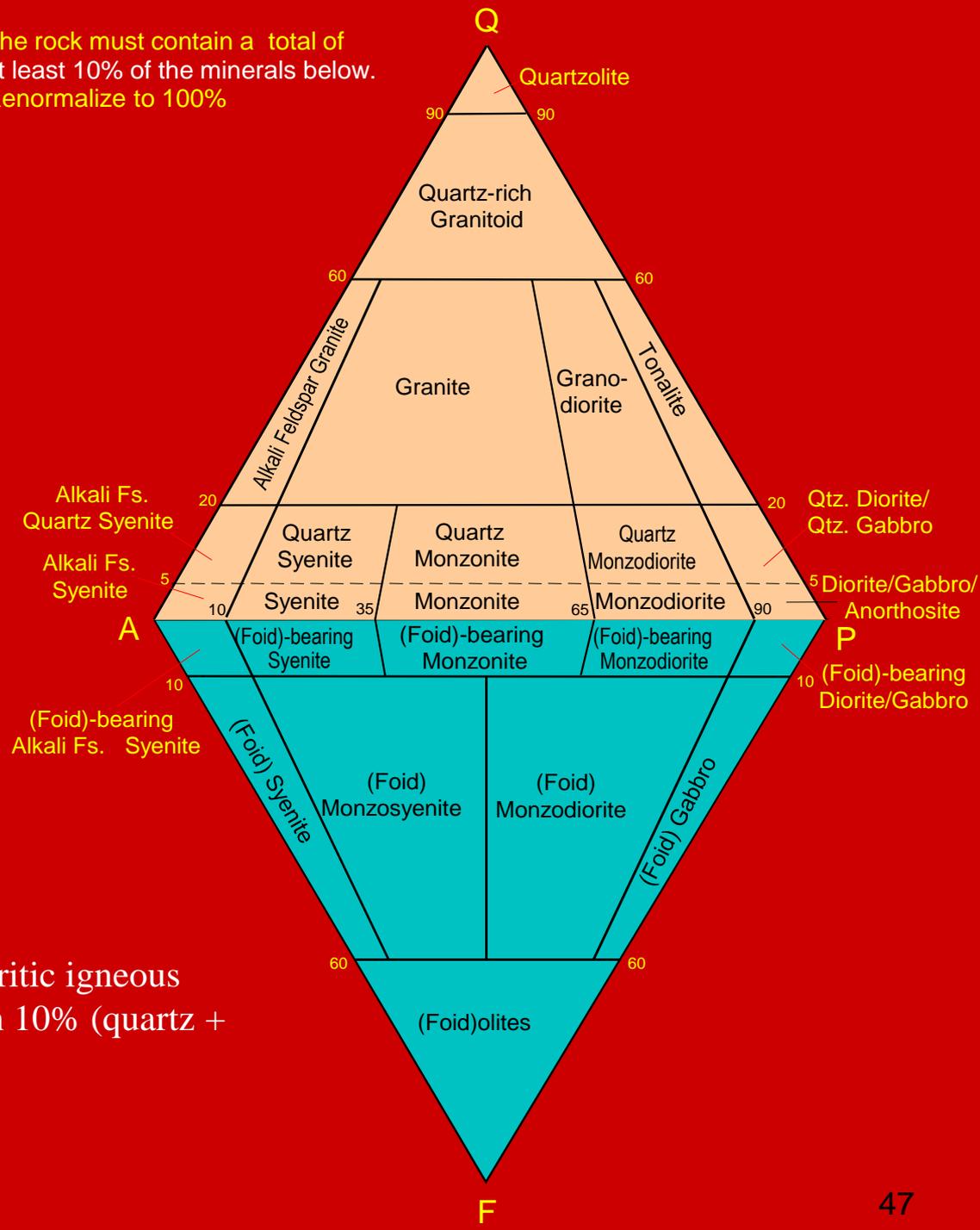


Figure 2-2. A classification of the phaneritic igneous rocks. **a.** Phaneritic rocks with more than 10% (quartz + feldspar + feldspathoids). After IUGS.

Classificação de Rochas Ígneas

Plagioclase

Gabbroic rocks

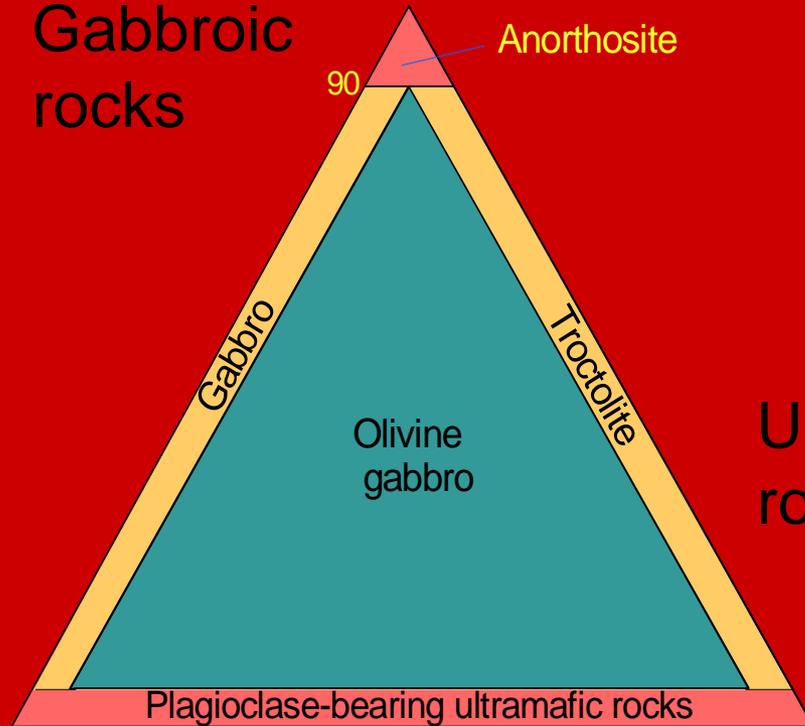
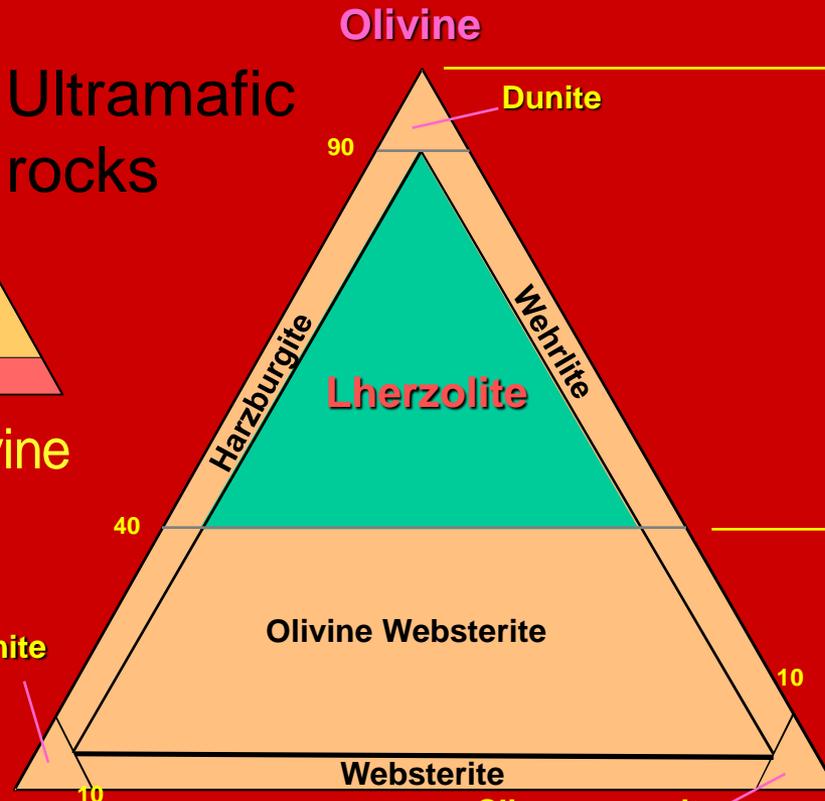


Figure 2-2. A classification of the phaneritic igneous rocks. **b.** Gabbroic rocks. **c.** Ultramafic rocks. After IUGS.

Ultramafic rocks



Pyroxene

(b)

Olivine

(c)

Orthopyroxene

Clinopyroxene

Clinopyroxene

Peridotites

Pyroxenites

Classificação de Rochas Ígneas Afaníticas

Rochas Vulcânicas

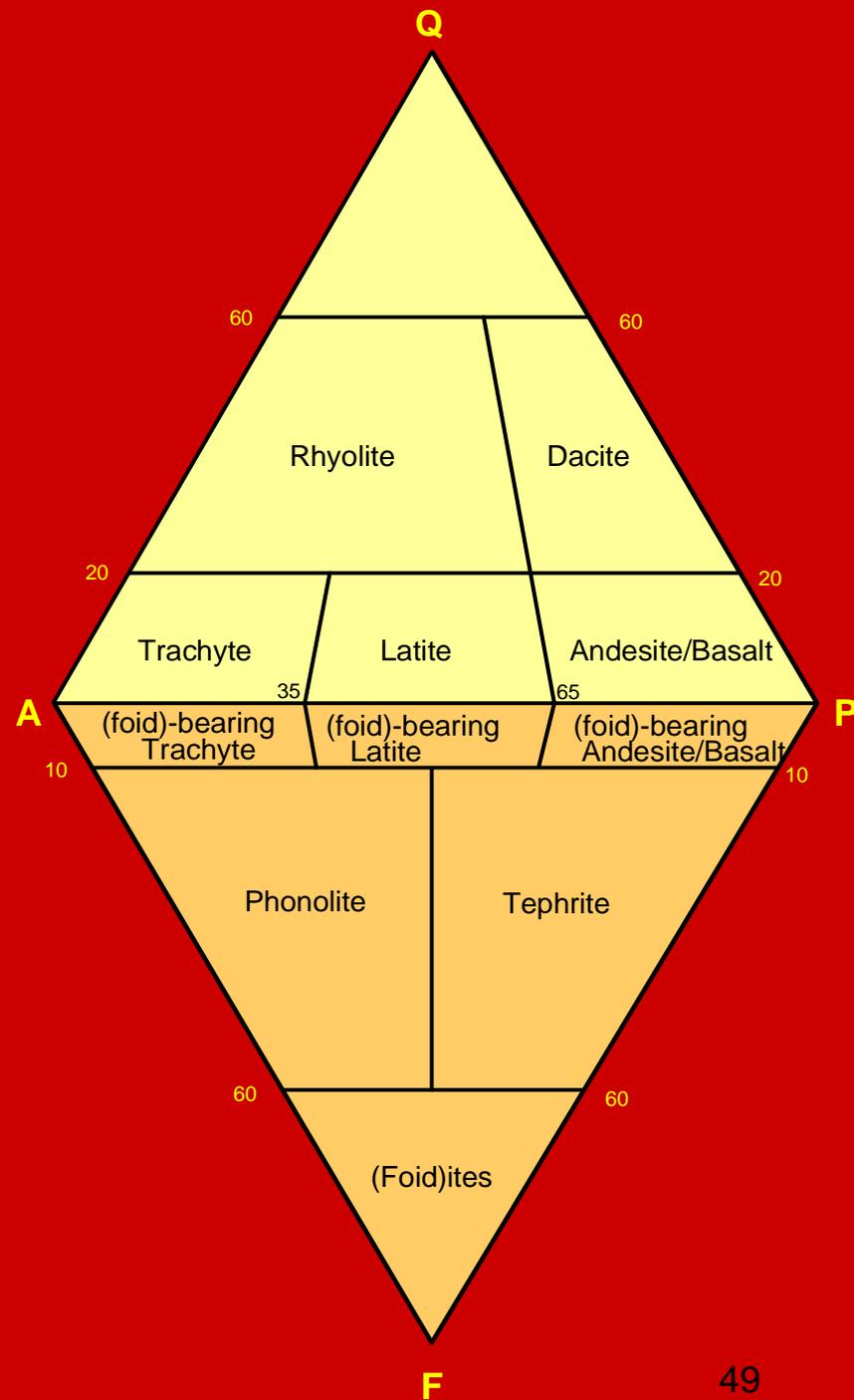
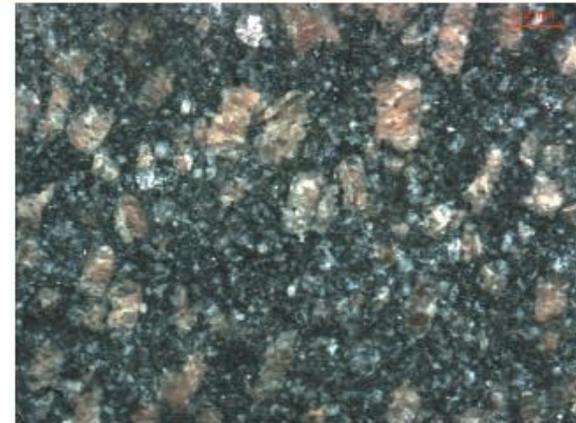


Figure 2-3. A classification and nomenclature of volcanic rocks. After IUGS.



a) **Granito:** rocha intrusiva ácida maciça, fanerítica equigranular média. Capão Bonito, SP.



b) **Granito:** rocha intrusiva ácida maciça, porfirítica, com matriz fanerítica. Piedade, SP.



c) **Basalto:** rocha vulcânica básica maciça, afanítica. Bacia do Paraná.



d) **Gabro:** rocha intrusiva básica maciça, fanerítica, com alto teor de minerais máficos (piroxênio). Ilha de São Sebastião, SP.

Fig. 16.8 Quadro de amostras I. Fotos: G. A. J. Szabó.

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



a) **Obsidiana** (vidro vulcânico).



b) **Pegmatito** de turmalina granito, textura fanerítica grossa a muito grossa. Perus, SP.



c) **Basalto** vesicular / amigdaloidal. Bacia do Paraná.



d) **Púmice**.

Fig. 16.10 Quadro de amostras II. Fotos: G. A. J. Szabó.

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

Marron Itu: granito



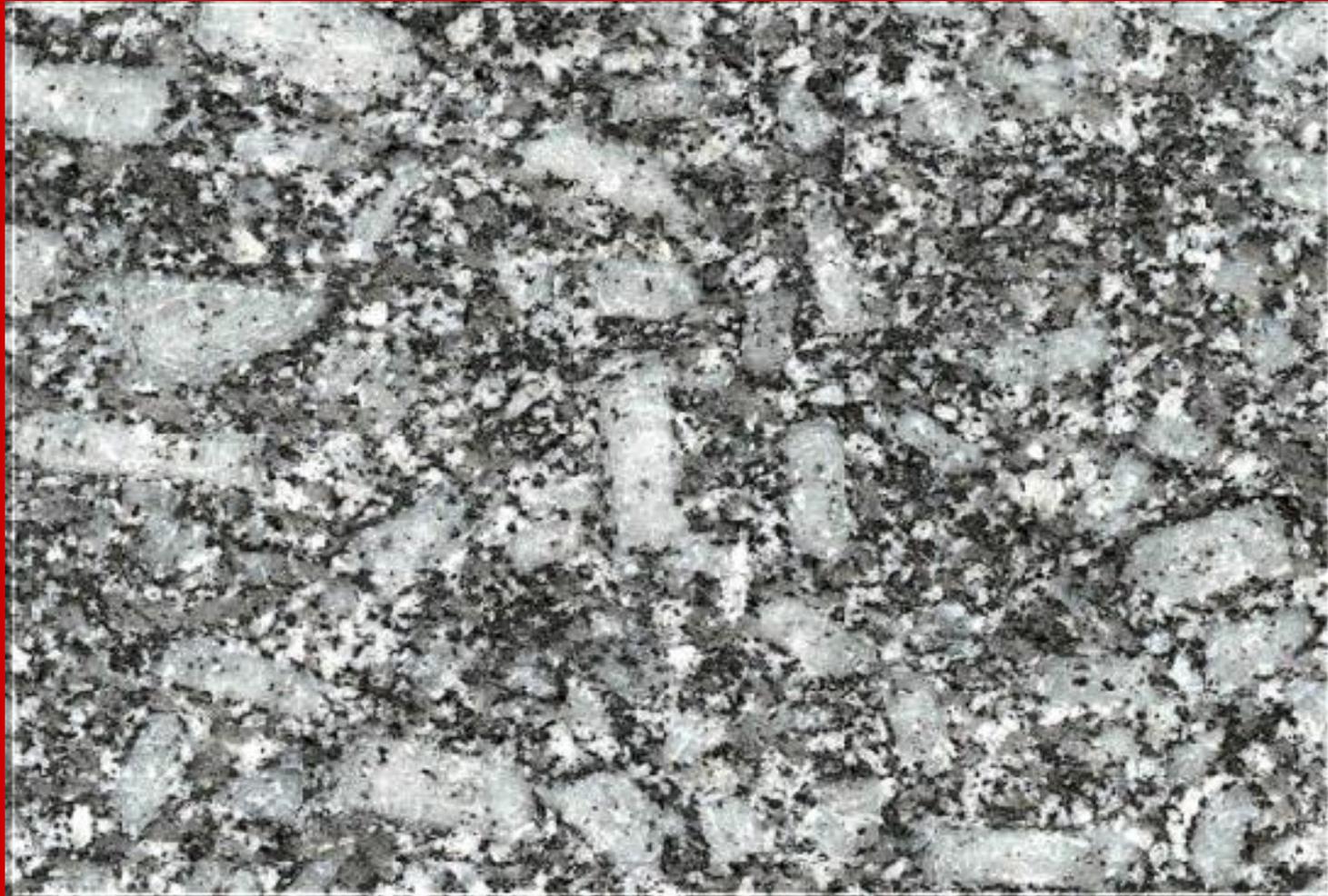
(IPT, 2004)

Amêndoa Sorocaba: Biotita granito porfirítico



(IPT, 2004)

Cinza Mauá: Biotita granito porfirítico



(IPT, 2004)

DISTRIBUIÇÃO NA TERRA

- *Crosta Oceânica* → basaltos, gabros
- *Crosta Continental* → predominam granitos
- *Manto* → rochas ultrabásicas

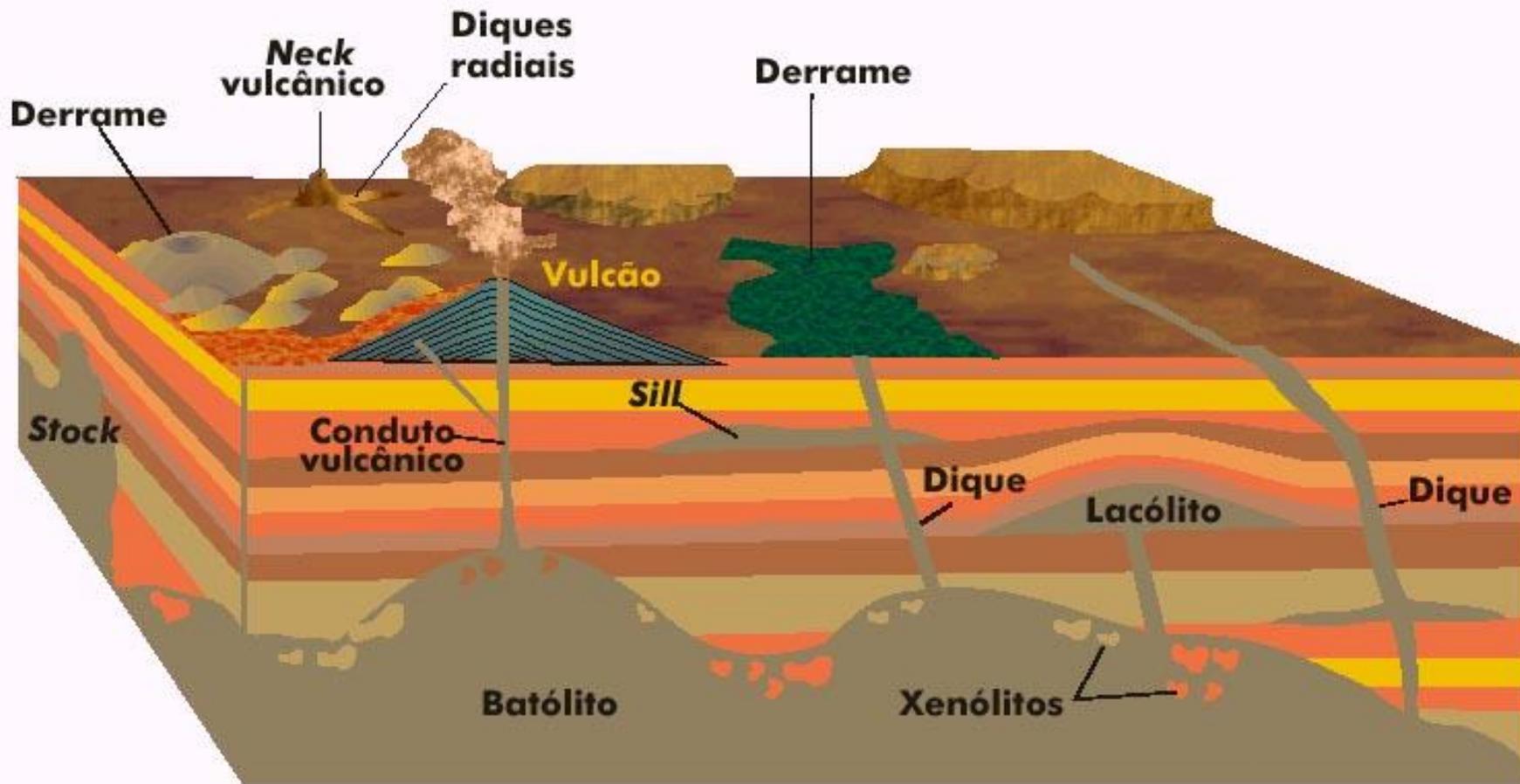


Fig. 16.11 Diagrama esquemático mostrando as formas de ocorrência de rochas magmáticas (derrame, sill, dique, batólito, stock, neck vulcânico, diques radiais e lacólito).

(Teixeira *et al.*, 2000)

OCORRÊNCIA

- *Batólito*: > 100 km² - intrusivas plutônicas/profundas
- *Stock*: < 100 km² - intrusivas plutônicas/profundas
- *Dique*: discordante - intrusivas sub-vulcânicas/rasas
- *Sill*: concordante - intrusivas sub-vulcânicas/rasas
- *Derrame*: vulcânicas
- *Chaminé* ou *Neck*: vulcânicas

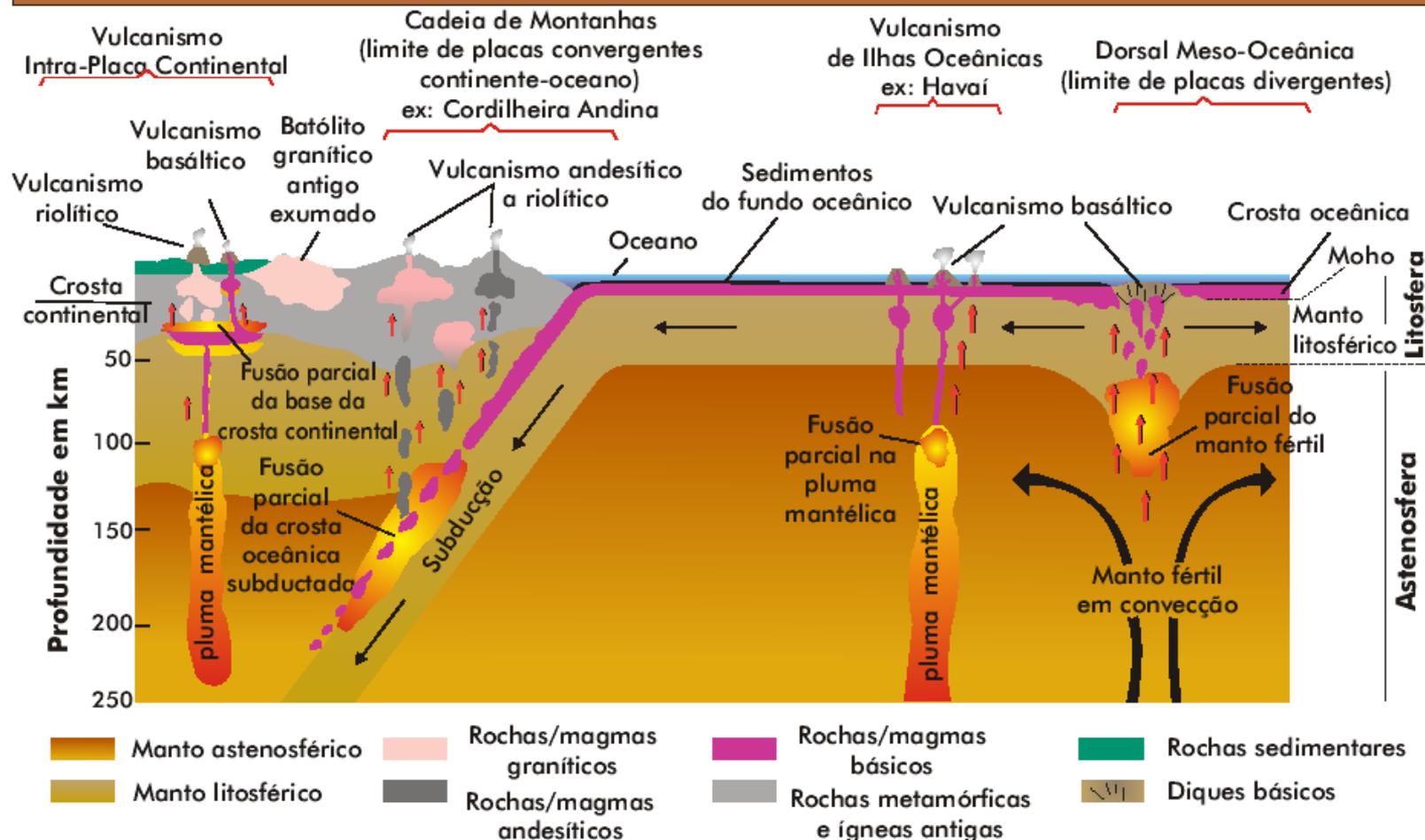
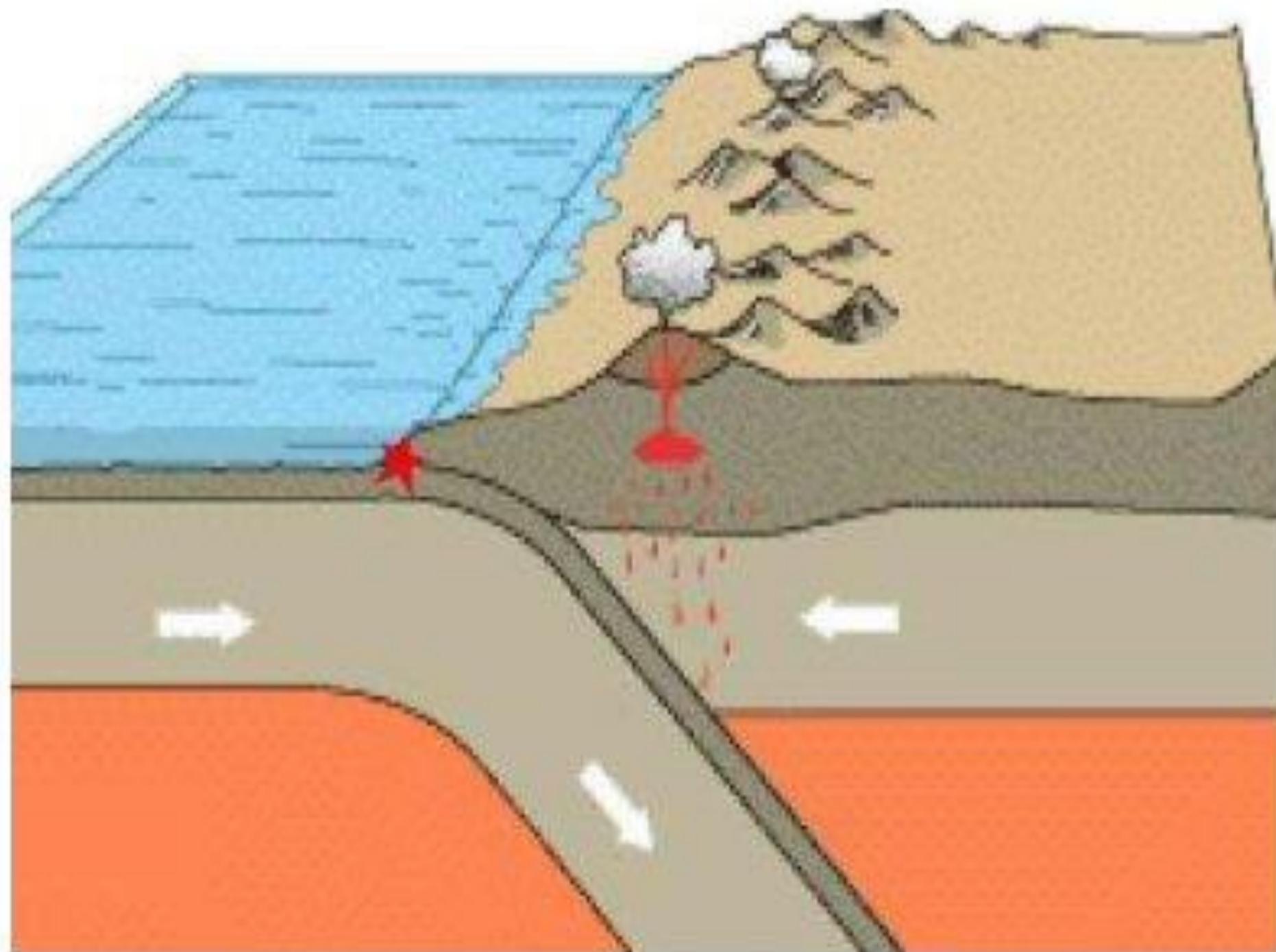


Fig. 16.4 Seção esquemática da crosta / manto (astenosfera / litosfera), indicando a localização dos sítios formadores de magmas no modelo de Tectônica de Placas.

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



Decompression melting

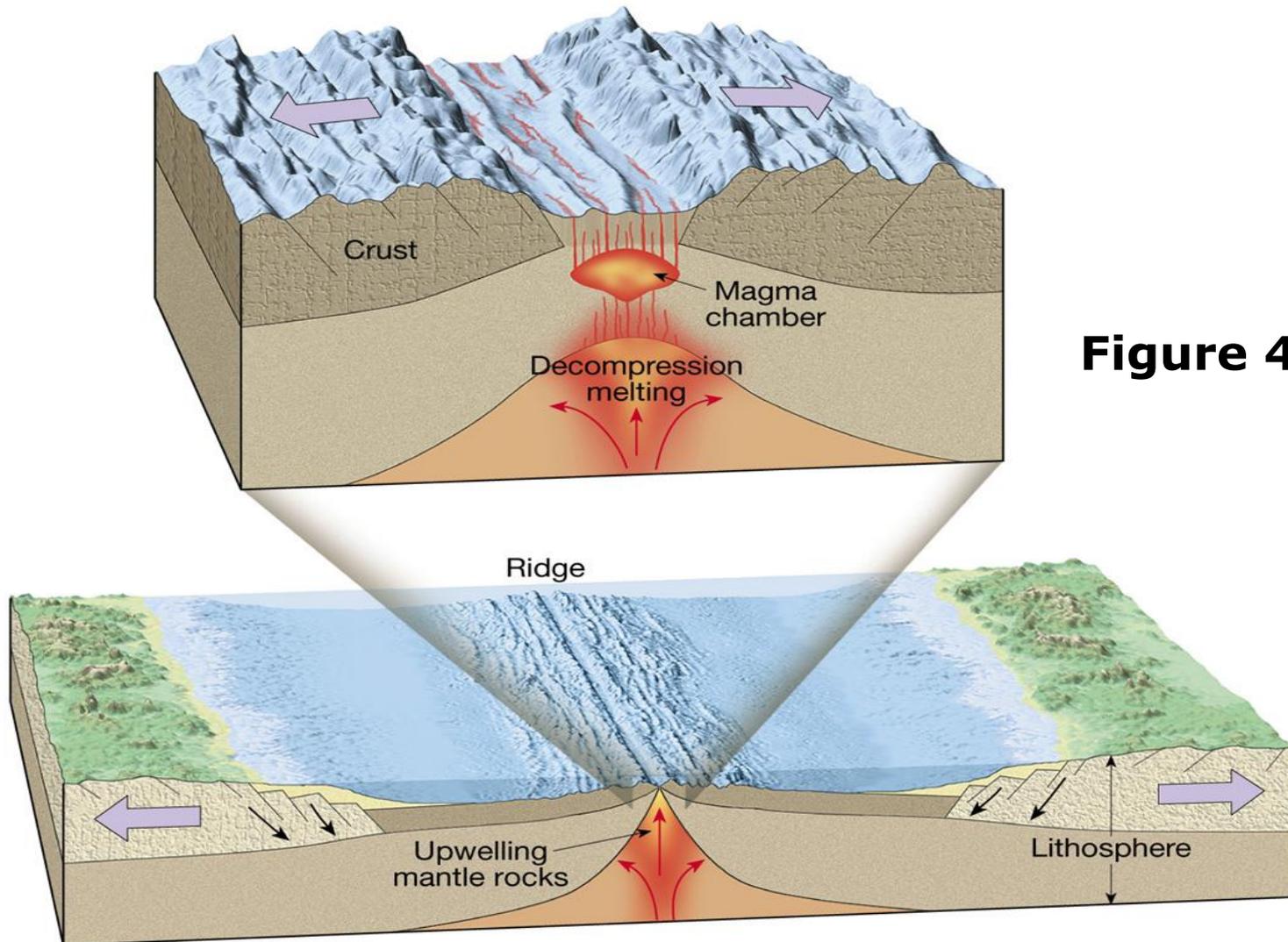
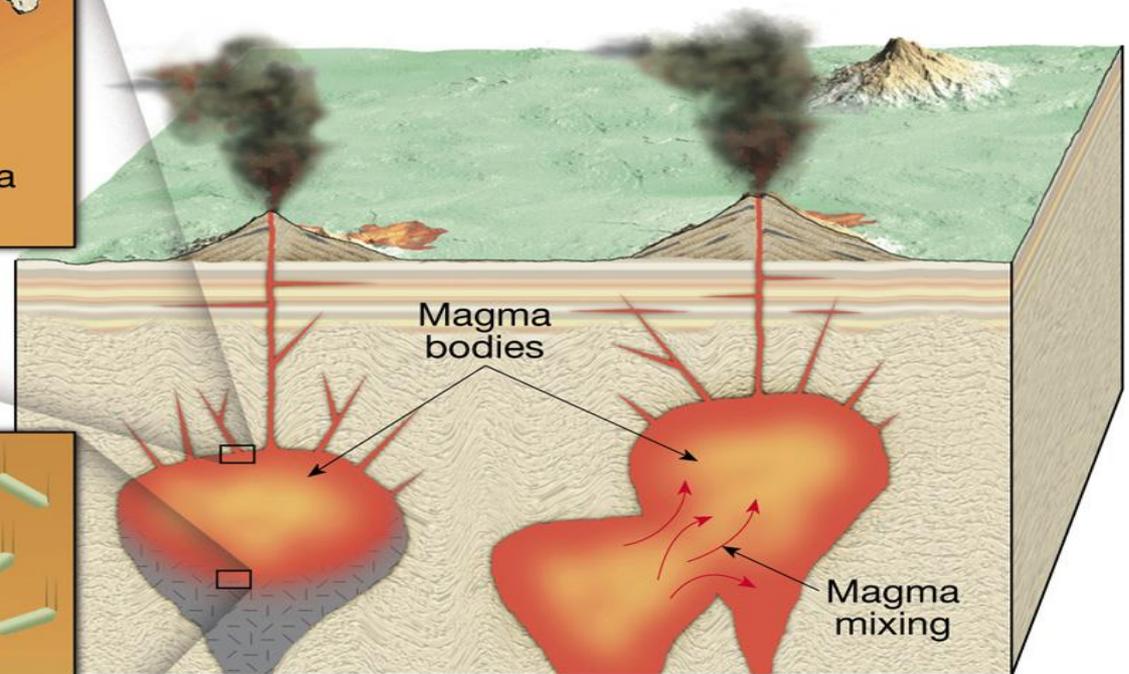
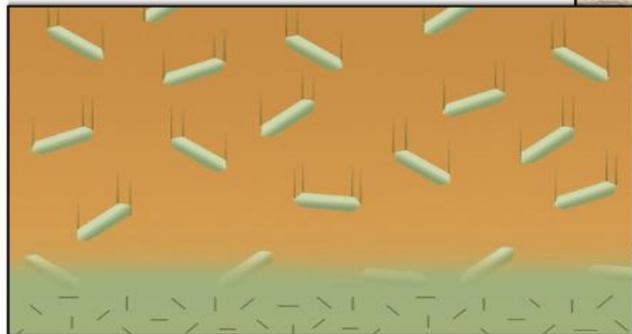
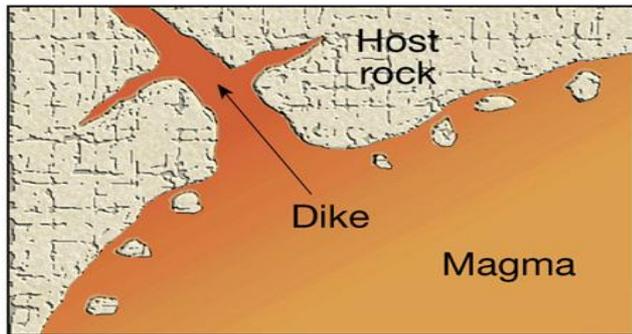


Figure 4.20

Assimilation, magma mixing, and magmatic differentiation

Assimilation of country rock



Crystallization and settling

Figure 4.25

Rochas ígneas: jazidas minerais

- Hospedeiras de jazidas importantes de minerais metálicos
 - Estanho: como óxido (cassiterita)
 - Cromo: como óxido (cromita)
 - Ouro, prata e platina: como elementos ou sulfetos
 - Cobre: como sulfetos de Cu, Cu e Fe, etc.
 - Níquel: como sulfeto

Rochas ígneas na construção civil

- Quando frescas, rochas de *alta resistência* (exceto as com estruturas vesiculares)
- Devem ser removidas com explosivos
- Excelentes para **fundações** (estradas, represas, grandes obras)
- **Revestimento**: como placas polidas
- **Brita**: agregado graúdo para concreto

Rochas ígneas: riscos ambientais

- Principalmente, presença de vulcões ativos (derrames e explosões, com rochas piroclásticas)

Rocha ornamental

- Abrangem os tipos litológicos que podem ser extraídos em blocos ou placas, cortados em formas variadas e beneficiados através de esquadrejamento, polimento, lustro, etc.

Rocha ornamental

campos de aplicação

- Peças isoladas
 - esculturas, tampos e pés de mesa, balcões, lápides e arte funerária em geral
- Edificações
 - revestimentos internos e externos de paredes, pisos, pilares, colunas, soleiras, etc.

Rochas Ígneas Utilizadas em Revestimentos

ROCHA	ESTRUTURA	TEXTURA	COR	MINERAIS ESSENCIAIS	EXEMPLOS DE ROCHAS COMERCIAIS
Granito	Maciça	Granular fina a grossa/porfirítica	Cinza a rosa-avermelhado	Qtz, Pl, Fk, (Bt, Hbl)	Vermelho Capão Bonito
Riólito	Maciça/vesículo-amigdaloidal	Granular cripto a microcristalina/porfirítica	Cinza a rosada	Qtz, Pl, Fk, (Bt, Hbl)	Azul paramirim
Diorito	Maciça	Granular fina a grossa	Cinza escuro	Pl, Bt, Hbl, (Qtz/Fk)	Preto Piracaia

Rochas Ígneas Utilizadas em Revestimentos

ROCHA	ESTRUTURA	TEXTURA	COR	MINERAIS ESSENCIAIS	EXEMPLOS DE ROCHAS COMERCIAIS
Sienito	Maciça	Granular fina a grossa	Rosa a marrom-avermelhado	FK, (Bt/Hbl) (egirina) (nef./sodalita)	Azul Bahia
Gabro/ Diabásio	Maciça	Granular fina a grossa	Cinza-escuro a preta	Pl Ca, augita, op.	Preto Café de Minas
Basalto	Maciça/vesículo-amigdaloidal	Granular cripto a microcristalina/vítrea	Cinza-escuro a preta	Pl Ca, augita, op.	Preto Santa Vitória
Granito	Maciça	Granular fina a grossa/ porfirítica	Verde-escuro	Qtz, Pl, FK, Hy, (Bt, Hbl)	Verde Labrador

BIBLIOGRAFIA

- Teixeira et al. 2009. **Decifrando a Terra**, Ed. Oficina de Textos, SP.
- Winter, J.D. 2001.
<http://www.whitman.edu/geology/winter/>