



BIOLOGIA GEOLOGIA 11º ANO

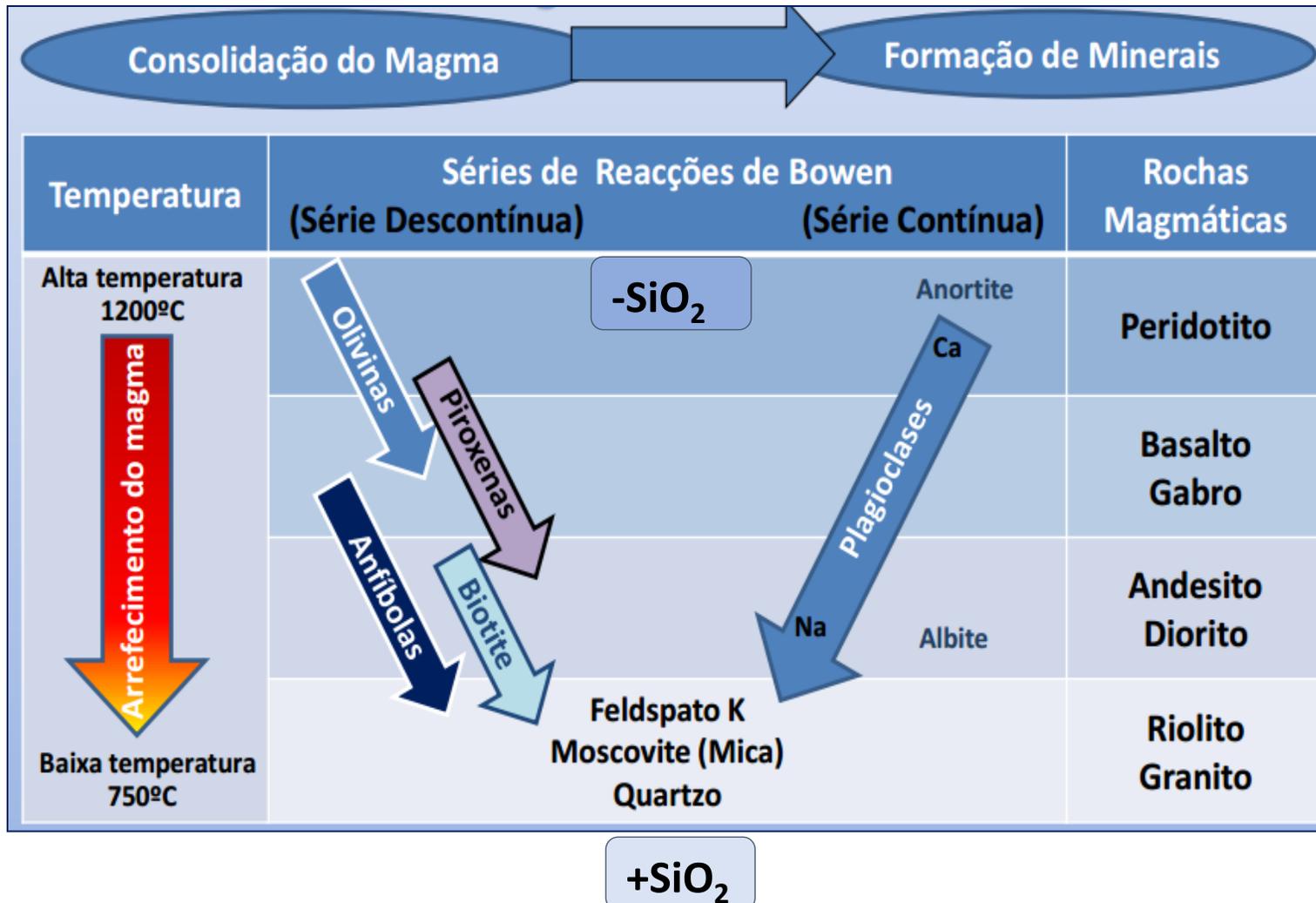
Aula nº 7

ROCHAS MAGMÁTICAS

Profª Carmo Jardim

DIFERENCIAÇÃO MAGMÁTICA

CRISTALIZAÇÃO FRACIONADA – Séries de Bowen

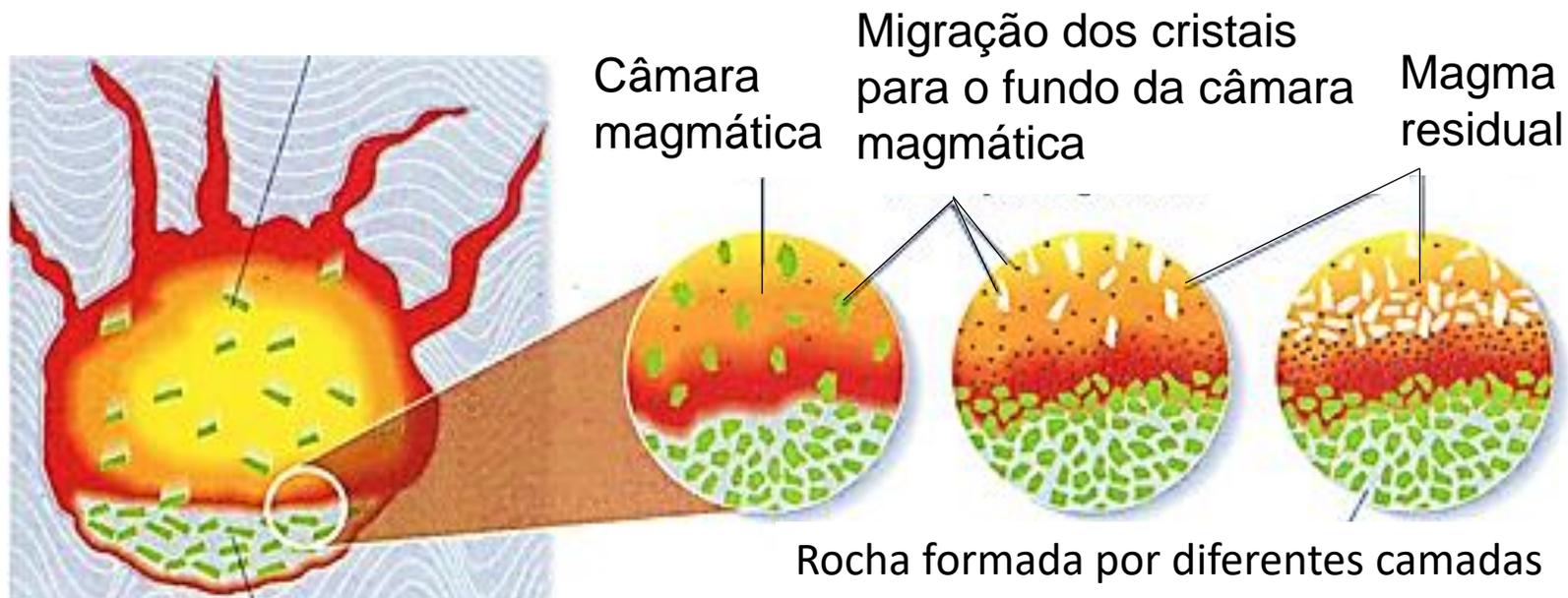


Define os minerais que estão associados às diferentes rochas magmáticas.

DIFERENCIAÇÃO MAGMÁTICA

DIFERENCIAÇÃO GRAVÍTICA

Os cristais podem ser separados do líquido residual por **diferenciação gravítica** – acumulação de cristais de acordo com as suas densidades.

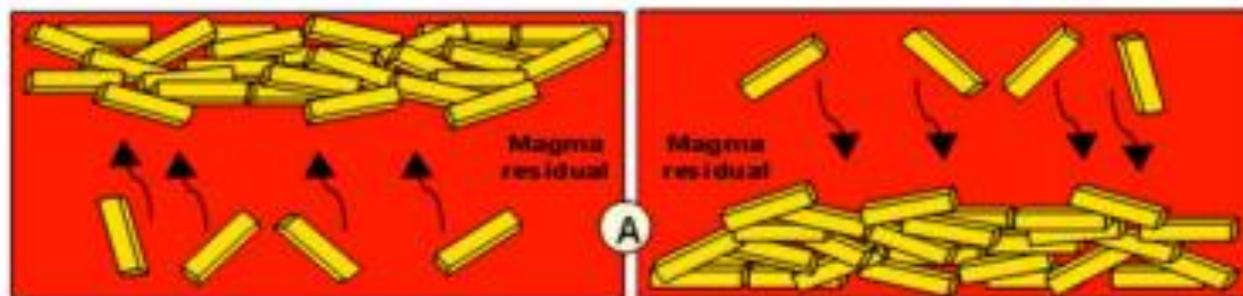


Cristais formados nos primeiros estádios de cristalização

 Olivina  Piroxena  Plagioclase cálcica

DIFERENCIAÇÃO MAGMÁTICA

DIFERENCIAÇÃO GRAVÍTICA



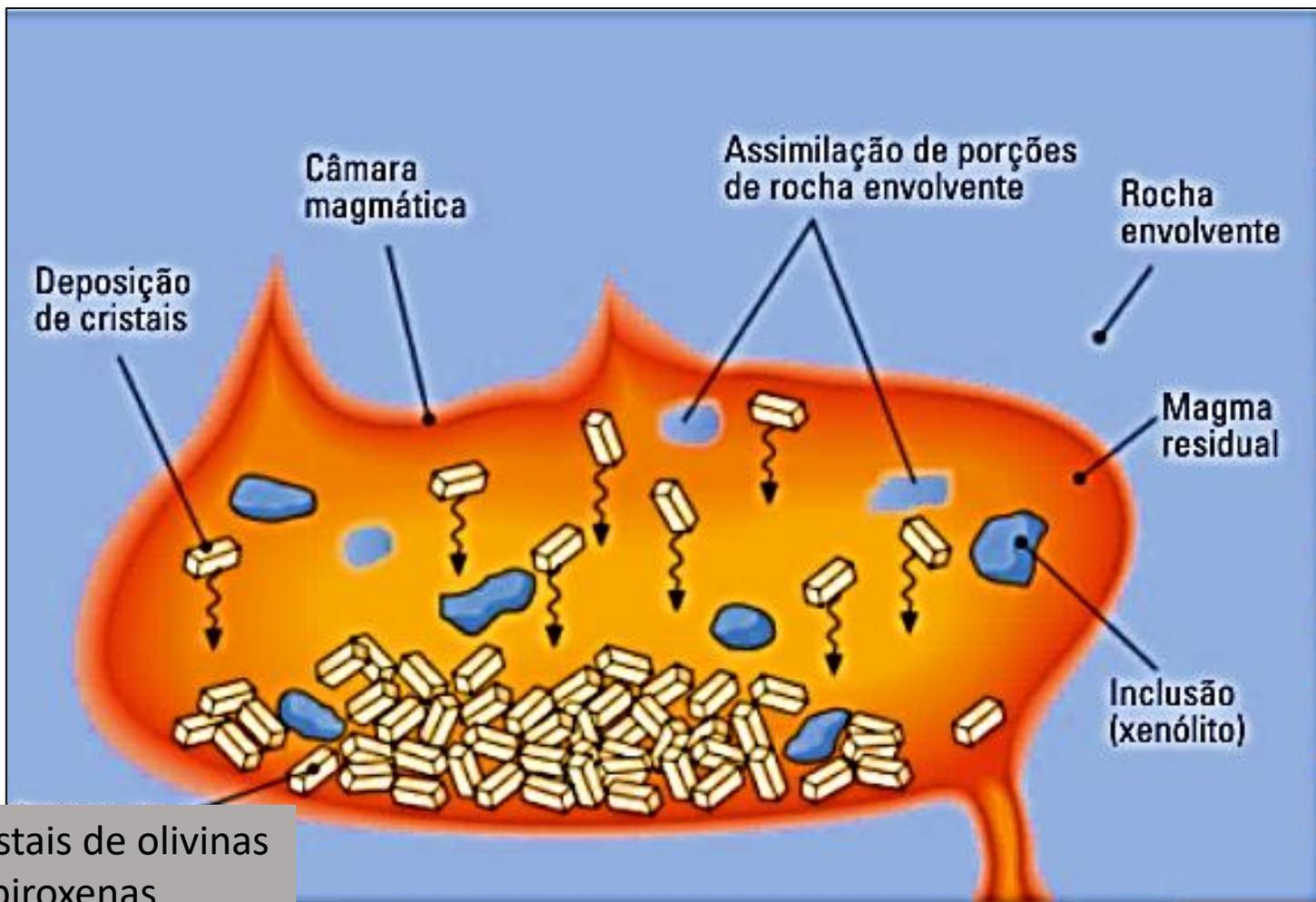
Se os cristais são menos densos ou mais densos do que o líquido remanescente, deslocam-se para o cima ou para o fundo da câmara magmática e acumulam-se por ordem da sua formação e por ordem das suas densidades.



Se movimentos tectónicos, comprimem o local onde se formam os cristais, o magma residual tende a escapar por pequenas fendas, enquanto os cristais ficam no local da sua formação.

DIFERENCIAÇÃO MAGMÁTICA

ASSIMILAÇÃO MAGMÁTICA



Cristais de olivinas e piroxenas

A **assimilação** ocorre devido às reações do **magma** e as **rochas envolventes**.

Se o magma se encontra a uma temperatura superior à do ponto de fusão dos materiais dessas rochas, funde-os e, ao incorporá-los, altera a sua composição.

DIFERENCIAÇÃO MAGMÁTICA

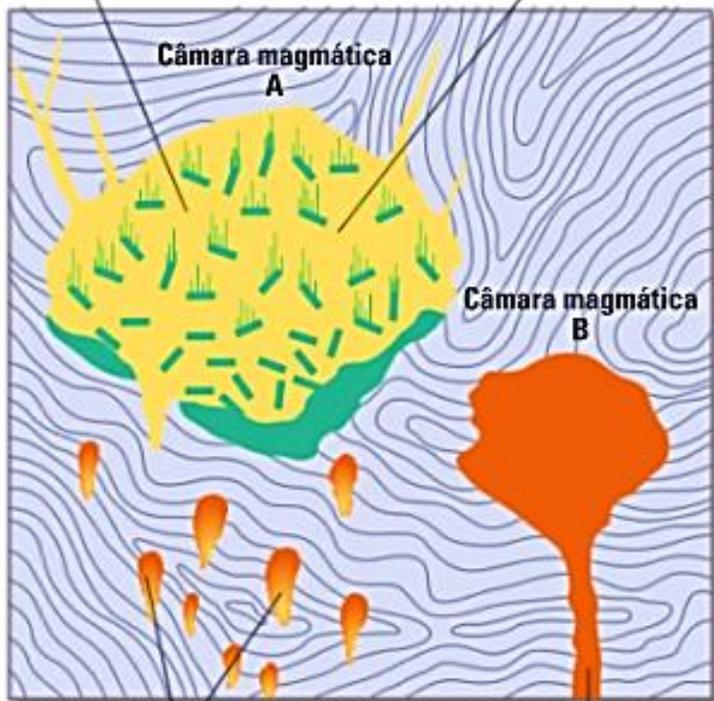
MISTURA DE MAGMAS

1 – A fusão parcial das rochas origina magmas com composição diferente.

2 – Alguns minerais cristalizados depositam-se no fundo da câmara magmática.

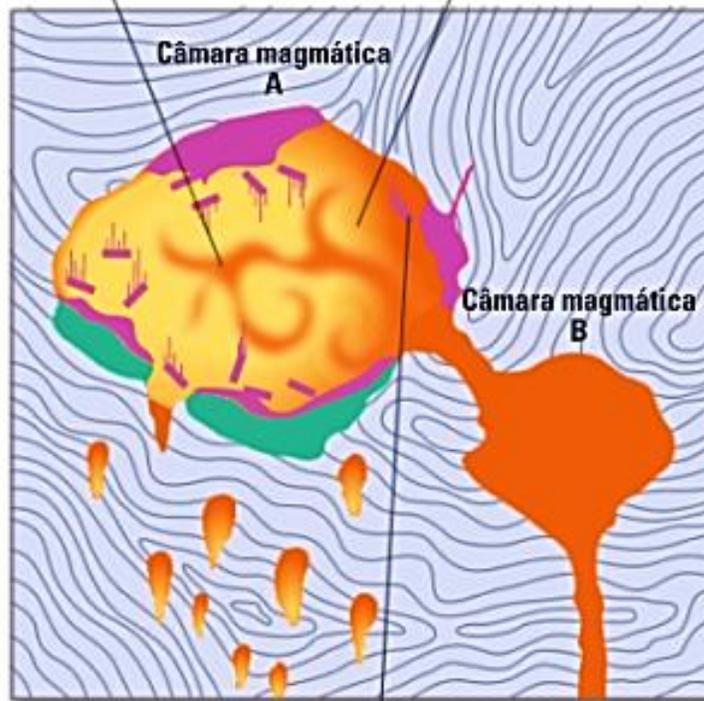
3 – A mistura dos dois magmas gera movimentos de turbilhão.

4 – Da mistura dos dois magmas pode resultar um magma andesítico.



A fusão parcial das rochas de uma região

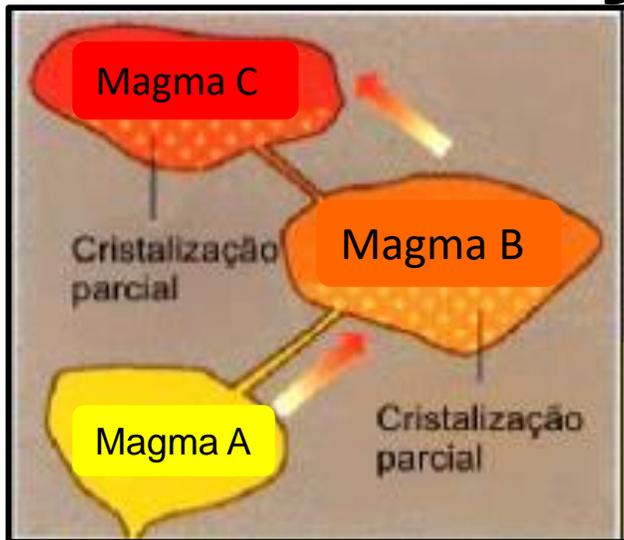
Magma basáltico



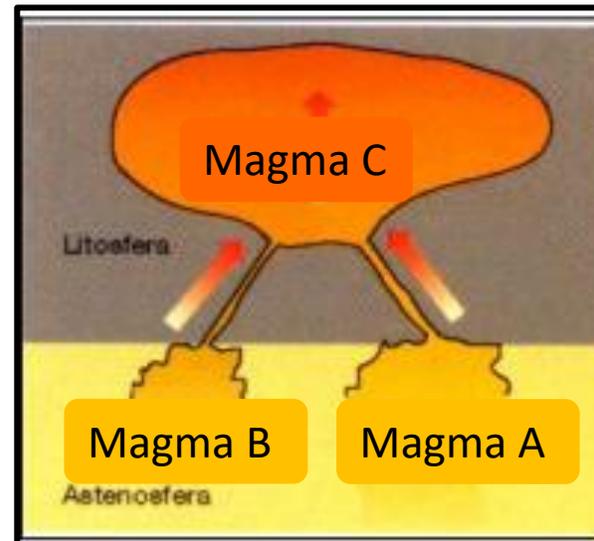
5 – Cristais formados a partir da mistura de magmas podem acumular-se nas paredes, no topo ou no fundo da câmara, devido à turbulência resultante da mistura.

Quando os magmas basálticos ascendem, encontram magmas riolíticos, misturam-se e originam magmas andesíticos.

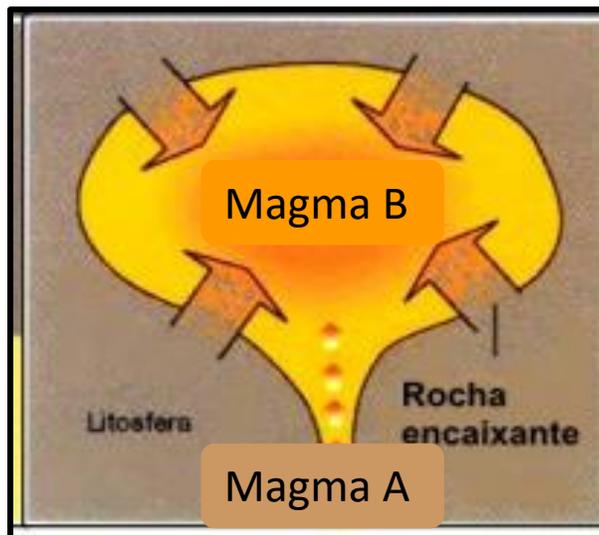
DIFERENCIAÇÃO MAGMÁTICA



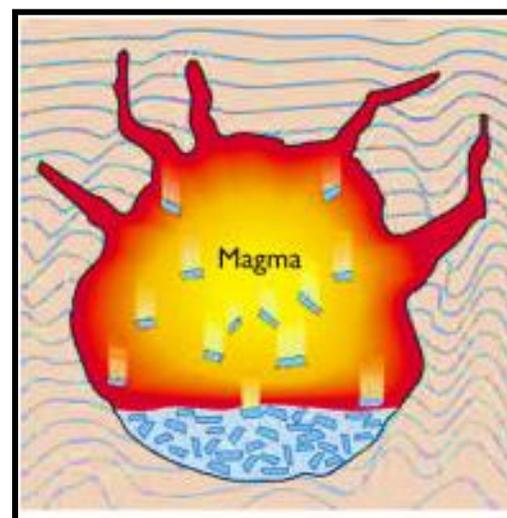
**CRISTALIZAÇÃO
FRACIONADA**



MISTURA DE MAGMAS



ASSIMILAÇÃO MAGMÁTICA



DIFERENCIAÇÃO GRAVITICA

DIFERENCIAÇÃO MAGMÁTICA

Conjunto de processos que podem ocorrer durante a evolução de um magma até à formação de rochas magmáticas.

Cristalização fracionada

Diferenciação gravítica

Assimilação magmática

Mistura de magmas

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

ROCHAS MAGMÁTICAS BÁSICAS



BASALTO



GABRO

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

ROCHAS MAGMÁTICAS INTERMÉDIAS



ANDESITO



DIORITO

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

ROCHAS MAGMÁTICAS ÁCIDAS



RIÓLITO



GRANITO

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Critérios de classificação:

Composição química

Composição mineralógica

Cor

Textura

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Composição química

Minerais mais abundantes são os silicatos



Constituídos essencialmente por sílica - SiO_2

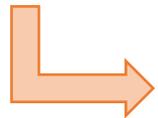


A percentagem de sílica define 4 tipos de rochas

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Composição química



Determina a classificação das rochas considerando a percentagem de sílica presente.

As rochas magmáticas			
Ácidas	Intermédias	Básicas	Ultrabásicas
<ul style="list-style-type: none">• % de sílica superior a 70%	<ul style="list-style-type: none">• % de sílica entre 50 a 70%	<ul style="list-style-type: none">• % de sílica entre 45 a 50%	<ul style="list-style-type: none">• % de sílica inferior a 45%

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Composição mineralógica → Associações de minerais



Quartzo

Minerais essenciais - permitem caracterizar a rocha e determinam a sua designação.



Feldspatos

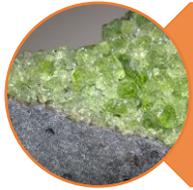


Moscovite

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Composição mineralógica → Associações de minerais



Olivina



Piroxena



Anfíbola



Biotite

Minerais essenciais - permitem caracterizar a rocha e determinam a sua designação.

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

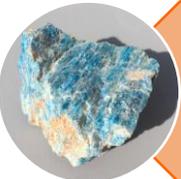
Composição mineralógica → Associações de minerais



Magnetite



Zircão



Apatite



Turmalina

Minerais acessórios – ocorrem em **diminutas** quantidades e **não são** importantes para a sua designação, visíveis apenas ao microscópio.

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Cor A cor da rocha está relacionada com o tipo de minerais mais abundantes na sua composição.

Minerais ricos em sílica e alumínio



Quartzo,
feldspato
potássico,
moscovite



Minerais claros
ou **FÉLSICOS**
(feldspato+sílica)

Minerais ricos em ferro e magnésio



Olivina,
piroxena,
anfíbola, biotite

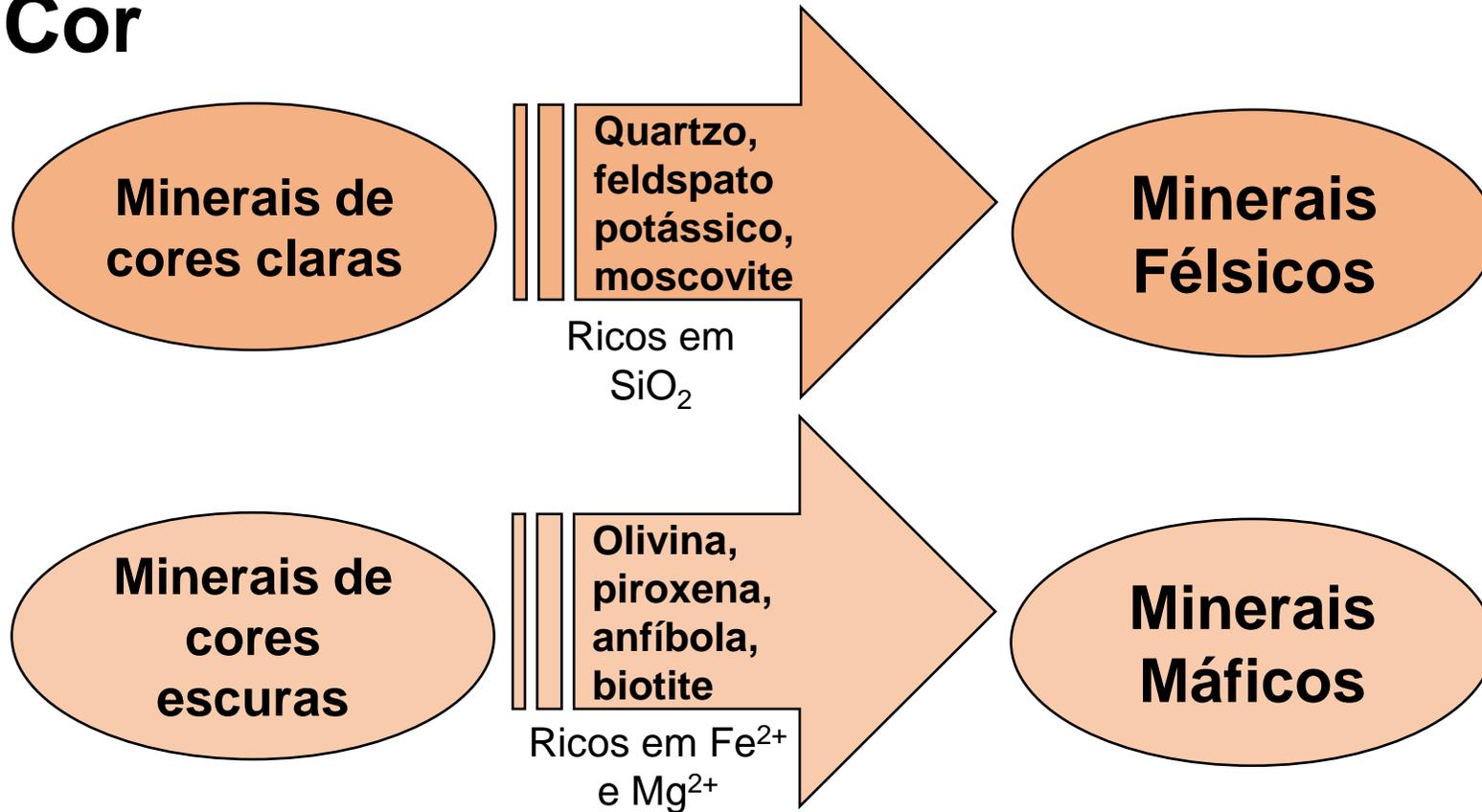


Minerais escuros
ou **MÁFICOS**
(ferro+magnésio)

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

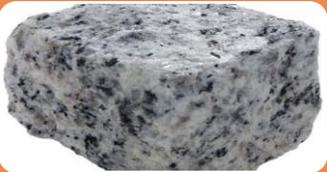
Cor



DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Cor



Rocha Leucocrata – Granito e Riólito

- Rocha clara
- Rica em minerais félsicos



Rocha Mesocrata – Diorito e Andesito

- Rocha de cor intermédia
- Proporções idênticas de minerais félsicos e máficos



Rocha Melanocrata – Gabro e basalto

- Rocha escura
- Rica em minerais máficos

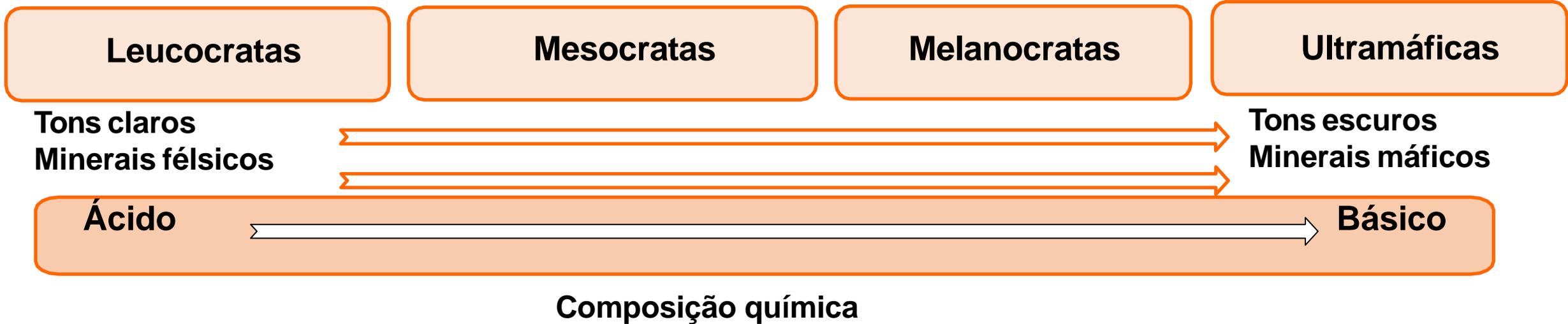


Rocha Holomelanocrata / Ultramáfica - Peridotito

- Rocha muito escura
- Muito rica em minerais máficos

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS



DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Textura

- Aspeto geral da rocha resultante das **dimensões, forma e arranjo** dos minerais constituintes.
- O **tempo de arrefecimento** do magma é um fator que determina o **tamanho** dos cristais que as rochas apresentam.

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Textura Granular ou fanerítica – Rochas plutônicas



DIORITO

Solidificação do magma em profundidade



Arrefecimento lento



Cristais bem desenvolvidos e visíveis à vista desarmada
- **Cristalização completa**

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Textura Agranular ou afanítica – Rochas vulcânicas

Solidificação do magma à superfície ou próximo dela



Arrefecimento rápido



Cristais pouco visíveis à vista desarmada e pode mesmo apresentar uma porção de matéria não cristalizada
- **Cristalização completa ou não**



BASALTO

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Textura Agranular ou afanítica – Rochas vulcânicas

Numa massa **agranular** podem surgir alguns **cristais visíveis** à vista desarmada.



- Este tipo de textura reflete **dois tempos** de cristalização.
- Alguns minerais individualizam-se num primeiro tempo e são mais desenvolvidos, enquanto os restantes arrefeceram mais rapidamente e formam uma massa microcristalina ou vítrea.

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Textura Vítrea – Rochas vulcânicas

Solidificação do magma à
superfície



Arrefecimento muito rápido



Ausência de cristais, massa vítrea
- **Ausência de cristalização**

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Textura Porfiroide

Solidificação do magma em profundidade



Diferente ritmo de arrefecimento ou preenchimento do espaço disponível pelo quartzo



Cristais de grandes dimensões e de forma bem definida (fenocristais) no seio de uma matriz com textura fanerítica



**GRANITO
PORFIROIDE**

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Textura



Granular ou fanerítica – Rochas plutônicas

- Cristais visíveis a olho nu.
- Arrefecimento lento em profundidade, o que permitiu o desenvolvimento de cristais.



Agranular ou afanítica – Rochas vulcânicas

- Cristais muito pequenos, não visíveis a olho nu.
- Arrefecimento rápido à superfície, o que não permite o crescimento dos cristais.



Vítrea – Rochas vulcânicas

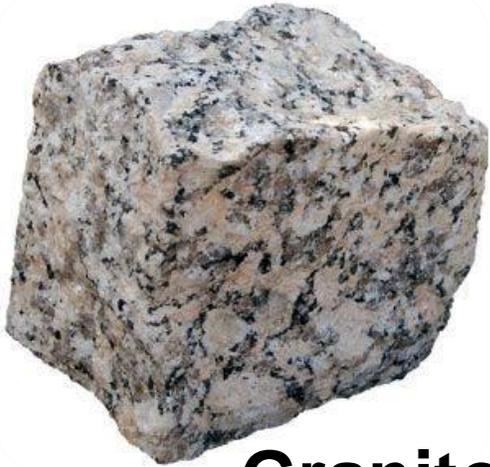
- Nenhum dos minerais apresenta estrutura cristalina.
- Arrefecimento brusco à superfície, o que não permite a formação de cristais.

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Textura

Rochas com a mesma composição mineralógica e química podem ter texturas diferentes, refletindo as condições de solidificação dos magmas.



Granito



Riólito

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Textura

Rochas plutônicas	GRANITO	DIORITO	GABRO
Textura Fanerítica			
Rochas vulcânicas	RIÓLITO	ANDESITO	BASALTO
Textura Afanítica			

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Famílias de rochas magmáticas

Considerando a composição mineralógica

Formam-se agrupamentos de rochas



Famílias

Granito

Diorito

Gabro

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Família do Granito

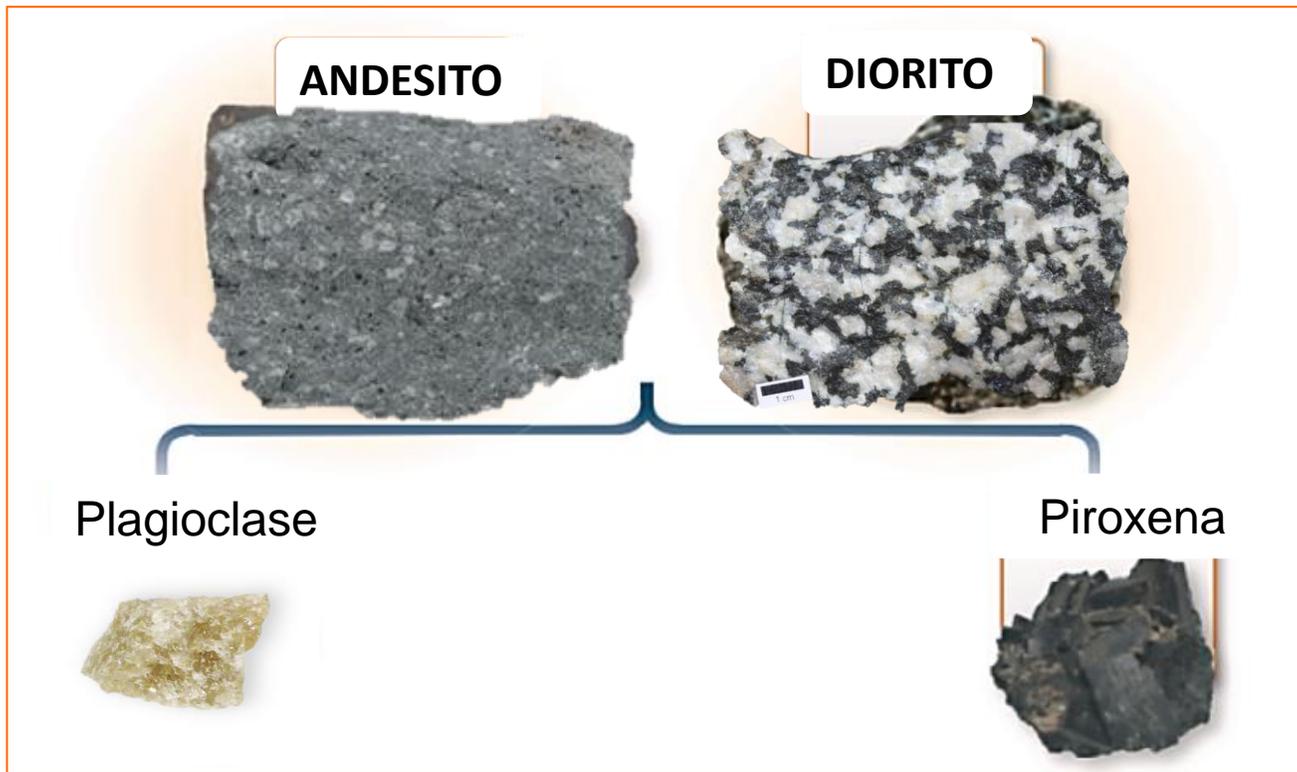


- Minerais mais abundantes – feldspatos potássicos e plagioclases sódicas.
- Cerca 30% de quartzo.
- Menos de 25% de minerais máficos

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Família do Diorito



- 35 a 55% de minerais máficos – anfíbolas e piroxenas
- Sem quartzo ou em pequena quantidade (10%)
- Cerca de 50% de plagioclases calco-sódicas

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Família do Gabro

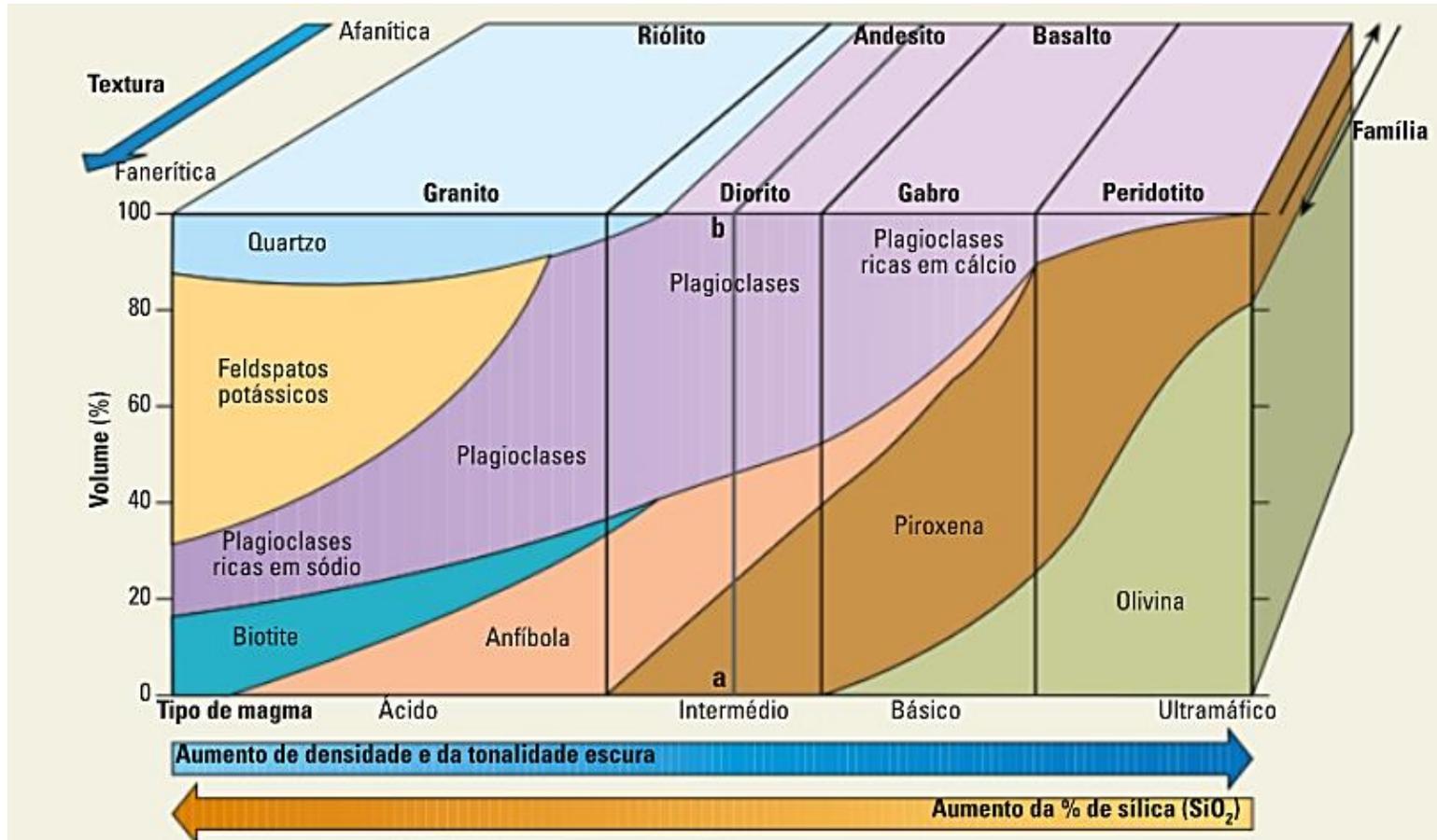


- Sem quartzo nem feldspato potássico.
- Plagioclases cálcicas
- 50 a 85% de minerais máficos – piroxenas e olivinas

DIVERSIDADE DE ROCHAS MAGMÁTICAS

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS MAGMÁTICAS

Famílias de rochas magmáticas



No segmento **ab** podemos determinar a composição mineralógica **qualitativa e quantitativa**:

- Piroxenas – 22%
- Anfíbola – 20%
- Plagioclase – 58%

ROCHAS MAGMÁTICAS

EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

As afirmações que se seguem dizem respeito às **rochas que se formam a partir do magma andesítico**.

Selecione a alternativa que as avalia corretamente.

1. Os magmas andesíticos dão origem a rochas vulcânicas de textura granular.
2. As rochas que se formam a partir do magma andesítico são peridotitos ricos em plagioclases cálcicas.
3. Os andesitos são rochas vulcânicas formadas a partir do magma andesítico e apresentam minerais máficos.

(A) 1 é verdadeira; 2 e 3 são falsas.

(B) 1 e 2 são verdadeiras; 3 é falsa.

(C) 3 é verdadeira; 1 e 2 são falsas.

(D) 2 e 3 são verdadeiras; 1 é falsa.

ROCHAS MAGMÁTICAS

EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

Selecione a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correta.

O basalto classifica-se, quanto à cor, como uma rocha _____, estando esta característica relacionada com a _____ relativa de minerais máficos na sua composição.

- (A) leucocrata ... escassez
- (B) melanocrata ... abundância
- (C) leucocrata ... abundância
- (D) melanocrata ... escassez

2010 2ª fase

ROCHAS MAGMÁTICAS

EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

Selecione a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correta.

Os magmas andesíticos podem consolidar num processo _____, originando uma rocha que se designa por _____.

- (A) lento (...) diorito.
- (B) rápido (...) diorito.
- (C) rápido (...) gabro.
- (D) lento (...) gabro.

ROCHAS MAGMÁTICAS

EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

Selecione a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correta.

Os peridotitos caracterizam-se por serem rochas geoquimicamente...

(A) ácidas, constituídas essencialmente por silicatos de cálcio, de ferro e de magnésio.

(B) ultrabásicas, constituídas essencialmente por silicatos de alumínio, de sódio e de potássio.

(C) ultrabásicas, constituídas essencialmente por silicatos de cálcio, de ferro e de magnésio.

(D) ácidas, constituídas essencialmente por silicatos de alumínio, de sódio e de potássio.

2012 2ª fase

ROCHAS MAGMÁTICAS

EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

Selecione a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correta.

O basalto é uma rocha abundante na ilha da Madeira. Relativamente à cor, essa rocha classifica--se como _____. Esta característica está relacionada com a _____ relativa de minerais félsicos na sua composição.

- (A) leucocrata [...] abundância
- (B) melanocrata [...] abundância
- (C) leucocrata [...] escassez
- (D) melanocrata [...] escassez

2007 2ª fase

ROCHAS MAGMÁTICAS

EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

Selecione a única opção que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correta.

Ao consolidarem à superfície, materiais de composição idêntica à dos granitos provavelmente originariam uma rocha...

(A) mesocrática, do tipo dos andesitos.

(B) leucocrática, do tipo dos riólitos.

(C) rica em minerais máficos, do tipo dos riólitos.

(D) rica em minerais félsicos, do tipo dos andesitos.

ROCHAS MAGMÁTICAS

Exercícios de aplicação

Selecione a alternativa que completa as frases seguintes, de modo a obter uma afirmação correta.

Nas reações de cristalização da série contínua de Bowen, à medida que ocorre diferenciação magmática,...

- (A) ... a cristalização de minerais máficos aumenta.
- (B) ... a temperatura vai aumentando.
- (C) ... há maior quantidade de cristais polimorfos em formação.
- (D) ... há formação de plagioclases cada vez mais sódicas.

Dos seguintes minerais, o menos estável à superfície terrestre é...

- (A) a olivina.
- (B) a anfíbola.
- (C) o feldspato potássico.
- (D) o quartzo.

ROCHAS MAGMÁTICAS

Exercícios de aplicação

Considere as seguintes afirmações, referentes a características de minerais.

- I. Os minerais da série descontínua de Bowen geralmente têm estruturas cristalinas diferentes.
- II. O quartzo apresenta uma temperatura de cristalização inferior à da biotite.
- III. As plagióclases são silicatos ricos em cálcio e em potássio.

- (A)** I e II são verdadeiras; III é falsa.
- (B) II e III são verdadeiras; I é falsa.
- (C) III é verdadeira; I e II são falsas.
- (D) I é verdadeira; II e III são falsas.

2016 2ª fase

ROCHAS MAGMÁTICAS

Exercícios de aplicação

Pelas observações efetuadas em Yellowstone, os cientistas receiam que possam ocorrer, num futuro próximo, erupções explosivas com consequências devastadoras. Explique a possível ocorrência de erupções explosivas, tendo em conta que a atividade vulcânica em Yellowstone se deve à existência de um ponto quente.

A resposta deve abordar os seguintes tópicos:

- um ponto quente é alimentado por magma basáltico (que origina erupções efusivas);
- Yellowstone é uma região continental, constituída por rochas ácidas (ricas em sílica);
- ao ascender, o magma basáltico incorpora material de origem continental, que torna a mistura mais viscosa, promovendo erupções explosivas