

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS – USP
DEPARTAMENTO DE MINERALOGIA E GEOTECTÔNICA
GMG5852 – Petrologia das Rochas Metamórficas

Exercício: paragêneses e reações em rochas metabásicas - metamáficas

Neste exercício, são abordadas as paragêneses que se desenvolvem em rochas metabásicas-metamáficas, sua representação em diagrama ACF e as reações metamórficas contínuas que caracterizam a evolução composicional dos plagioclásios e anfibólios cálcicos, bem como as reações descontínuas que ocorrem durante o metamorfismo progressivo.

1. Projete, em diagramas ACF (v. modelo em anexo):

- a) Os minerais característicos de paragêneses metamórficas em rochas metabásicas (Tabela 1);
- b) A composição média de gabros toleióticos e de basaltos MORB, segundo dados da Tabela 2;
- c) As paragêneses de rochas metabásicas em fácies Xisto Verde, Epidoto Anfíbolito, Anfíbolito e Granulito (um diagrama para cada fácies).

2. Como varia a composição dos feldspatos e dos anfibólios cálcicos em rochas metabásicas com o aumento do grau metamórfico? Discuta, indicando as substituições catiônicas operantes em cada caso.

3. Quais os critérios mineralógicos para estabelecer se a rocha se encontra em condições da respectiva fácies metamórfica nos seguintes casos:

- a) Fácies Zeólita
- b) Fácies Prehnita-Pumpellyita
- c) Fácies Xisto Verde
- d) Fácies Epidoto Anfíbolito
- e) Fácies Anfíbolito
- f) Fácies Granulito
- g) Fácies Xisto Azul
- h) Fácies Eclogito

4. Dê exemplos de **reações descontínuas** que produzem as diferenças nas paragêneses minerais entre as fácies Sub-Xisto Verde, Xisto Verde, Anfíbolito e Granulito (pelo menos duas em cada caso!)

Tabela 1: Minerais característicos de paragêneses metamórficas em rochas metabásicas:

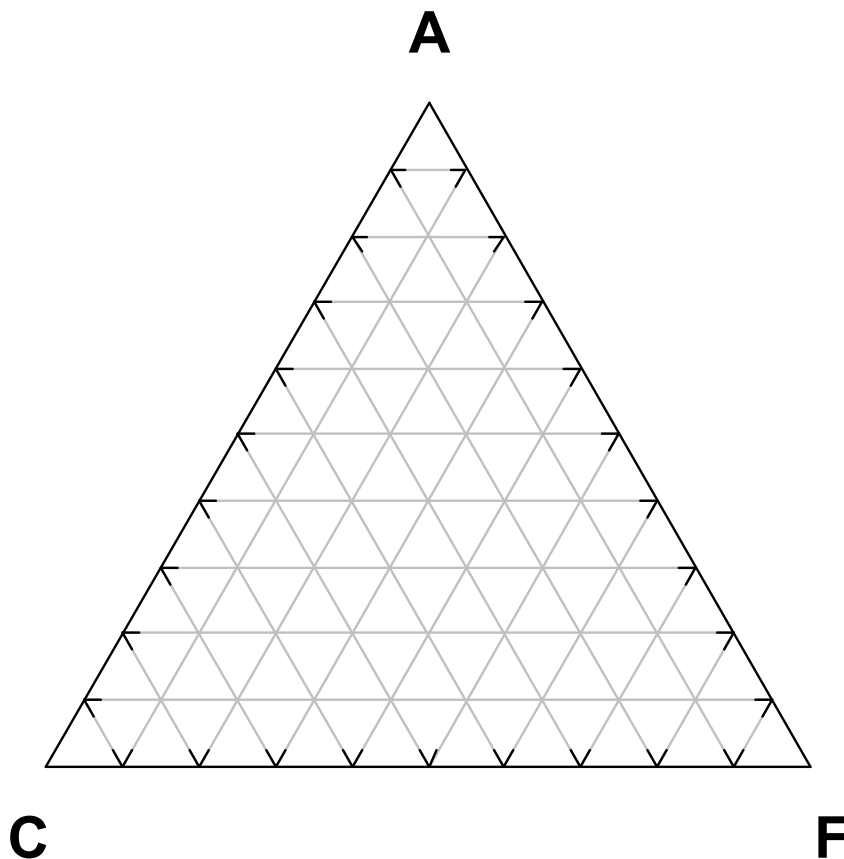
Actinolita (Act)	$\text{Ca}_2(\text{Fe,Mg})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Hornblenda (Hbl)	$\text{NaCa}_2(\text{Fe,Mg})_4\text{Al}[\text{Al}_2\text{Si}_6]\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Albita (Ab)	$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$
Anortita (An)	$\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$
Grupo do Epidoto (Ep, Zo, Czo)	$\text{Ca}_2\text{Al}_2(\text{Fe}^{3+},\text{Al})\text{Si}_3\text{O}_{12}(\text{OH})$
Calcita (Cal)	CaCO_3
Diopsídio (Di)	$\text{Ca}(\text{Fe,Mg})\text{Si}_2\text{O}_6$
Granada (piropo–almandina - Grt)	$(\text{Fe,Mg})_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$
Ortopiroxênio (“Hiperstênio” - Opx)	$(\text{Fe,Mg})_2\text{Si}_2\text{O}_6$
Clorita (Chl)	$(\text{Mg,Fe}^{2+},\text{Fe}^{3+},\text{Al})_{12}[(\text{Si,Al})_8\text{O}_{20}](\text{OH})_{16}$ Obs: usar $(\text{Mg,Fe}^{2+})_{10}\text{Al}_4\text{Si}_6\text{O}_{20}(\text{OH})_{16}$

Tabela 2: Exemplos de composição química média (em % em peso) de gabros (A) e MORB (B)

Componente	Amostra A	P.M.	Amostra B	P.M.
SiO ₂	48,36		49,20	
TiO ₂	1,32		2,03	
Al ₂ O ₃	16,84		16,09	
Fe ₂ O ₃	2,55		2,72	
FeO	7,92		7,77	
MnO	0,18		n.d.	
MgO	8,06		6,44	
CaO	11,07		10,46	
Na ₂ O	2,26		3,01	
K ₂ O	0,56		0,14	
H ₂ O ⁺	0,64		0,70	
P ₂ O ₅	0,24		n.d.	
Total:	100,00		98,56	

(A - Nockolds 1954 – Bull.Geol.Soc.Am.65:1023; B – Carmichael 1989, *apud* Bucher & Frey 1994)

Diagrama ACF



A = Al₂O₃ + Fe₂O₃ – Na₂O – K₂O

C = CaO

F = FeO + MgO + MnO

(em proporções moleculares!)