ALTERAÇÃO HIDROTHERMAL DO PIROXENITO DE PARAMIRIM, BAHIA*

MARIA ALBA FARIAS TANNER DE OLIVEIRA**, HELI DE ALMEIDA
SAMPAIO FILHO** e TEODORO TANNER DE OLIVEIRA**

ABSTRACT The pyroxenite that occurs near Paramirim, State of Bahia, is altered to talc marble.

Microscopic, X-ray and quantitative chemical analysis have shown hydrothermal alteration followed by metamorphism. The Ca, Mg, Al bearing-solutions were rich in H_2O and CO_2 being the reactions controlled by P_{H_2O} and P_{CO_2} . In the pyroxenite and tremolite-talc schist, $P_{H_2O} > P_{CO_2}$, and in the talc $P_{CO_2} > P_{H_2O}$.

INTRODUÇÃO Na borda oeste do sul da Chapada Diamantina, próximo à cidade de Paramirim, no Estado da Bahia, foram verificadas ocorrências de piroxenitos alterados em talco-carbonato.

O acesso é feito, de Salvador, pela BR-324, até Jequié; daí, segue-se por estrada calçada passando-se por Contendas do Sincorá, Barra da Estiva, Jussiape, Rio de Contas, Paramirim até o local da ocorrência.

Inicialmente foram coletadas amostras com vistas à explicação para a origem da rocha talco-carbonatada. Em contato com o piroxenito, encontrou-se o granito-gnaiss. Na extensão do corpo piroxenítico, o mesmo toma um aspecto talco-xistoso, passando gradualmente a talco quase puro. Veios grosseiros e irregulares de mármore dolomítico cortam o corpo ultrabásico.

Utilizou-se microscopia para as descrições petrográficas; difratometria dos raios X na determinação dos filossilicatos; análise química quantitativa por absorção atômica para os elementos maiores, a fim de melhor caracterizar os constituintes na evolução hidrotermal; e espectrografia de emissão para elementos-traços com a finalidade de relacionar o tipo de magma original.

Petrografia Em contato com o corpo ultramáfico, encontrou-se uma rocha de composição granítica.

O corpo ultramáfico é representado por piroxenito, tremolita-talco-xisto e talco-mármore. As modalidades foram determinadas de acordo com Chaeyes (1962).

GRANITO Rocha de granulação média, alotrimórfica (Foto 1), e microscopicamente apresentou a seguinte composição mineralógica:

quartzo com contato suturado, microquebrado, extinção ondulante, por vezes envolvendo microclina, sendo essa feição devida à silicificação posterior;

oligoclásio com $An = 29\%$, com os planos de geminação encurvados, microfalhados, com microquebramentos nos bordos; inclusive pistacita subédrica e euédrica.

*Trabalho patrocinado pelo MINIPLAN e pelo CNPq para o Projeto de Geoquímica do Departamento 01 do Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia

**Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia

Foto 1 – Aspectos gerais do granito

Moda (%)

Quartzo	30,5
Microclina	42,0
Oligoclásio	14,5
Pistacita	13,0
	<hr/> 100,0

PIROXENITO Rocha de coloração verde, hipidiomórfica, com grãos que variam de 6 a 0,1 mm, apresentando as mesmas evidências de esforço mecânico encontradas no granito, chegando a apresentar textura milonítica (Foto 2).

Foto 2 – Piroxenito; cristais de pigeonita com actinolita de forma intersticial

Pigeonita e actinolita são os constituintes principais, aparecendo ainda zoicita, pistacita e apatita, esta em pequenos cristais hexagonais.

Moda (%)	
Pigeonita	65,3
Actinolita	27,7
Epídoto	6,0
Apatita	1,0
	<u>100,0</u>

TREMOLITA-TALCO-XISTO Rocha melanocrática, verde, de granulação fina a média, com textura xistosa devido ao talco e à tremolita-actinolita, aquele em forma de agregados fibrosos de granulação média e esta em forma de cristais prismáticos de granulação fina (Foto 3).

Em menor quantidade ocorrem pistacita e clinozoicita, ora associadas ao talco, ora inclusas na tremolita-actinolita, tendo como acessório hematita disseminada.

Moda (%)	
Talco	63,0
Tremolita-actinolita	26,7
Epídoto	8,3
Hematita	2,0
	<u>100,0</u>

TALCO-MÁRMORE Rocha melanocrática, de cor esverdeada com matizes esbranquiçados, de granulação afanítica, com textura bandada, cujas bandas são constituídas por dolomita e calcita intercaladas com talco, este de forma flabeliforme (Foto 4). Como mineral acessório ocorre hematita disseminada.

Foto 3 — Tremolita-talco-xisto; cristais prismáticos de actinolita envolvidos por uma massa de talco

Foto 4 — Talco-mármore; observam-se cristais de dolomita-calcita com inclusões de talco de forma radial

Moda (%)	
Dolomita e calcita	77,8
Talco	20,9
Hematita	1,3
	<hr/> 100,0

RAIOS X Devido à granulação afanítica de alguns minerais como complemento à microscopia, tanto o tremolita-talco-xisto como o talco-mármore, foram submetidos à difratometria de raios X.

O tremolita-talco-xisto além dos minerais determinados pela microscopia, apresentou clorita e talco aluminoso; já o talco-mármore acusou a presença de epidoto, este provavelmente como substituição metassomática do talco.

Paragênese dos minerais *Pigeonita* mineral invulgar em rochas plutônicas, porém pode ter sua presença explicada pela curva de inversão de orto-clino-piroxênio (Deer *et al.*, 1963). Apresentou ângulo de extinção $Z \wedge C = 24^\circ$ e $2V \cong 30^\circ$.

Epidoto mineral metassomático, considerado como principal feição de metassomatismo de cálcio de baixa temperatura.

Talco aqui não há indício de que o talco tenha sido formado a partir da serpentina; dessa forma, ele provém diretamente do piroxênio, devido a soluções carbonatadas. Houve um meio de transporte através do qual íons não-aceitos pela estrutura do talco foram removidos e usados na cristalização de clorita (Bennigton, 1956, citado em Deer *et al.*, 1963). A clorita foi identificada por difratometria de raios X.

Tremolita-actinolita também aqui, verificou-se metassomatismo, ou seja, a troca de pigeonita para anfibólio cálcico, devido à queda de temperatura e aumento da P_{H_2O} e P_{CO_2} ; nesse estágio, os fluidos eram ricos em cálcio (Gupta, 1967).

Dolomita + calcita formaram-se às custas de metassomatismo de Ca e Mg.

Análise química Foram feitas análises químico-quantitativas (Tab. I), utilizando-se os

seguintes métodos: absorção atômica, para CaO, MgO e Fe_2O_3 , e colorimétrico para SiO_2 e Al_2O_3 . O FeO foi expresso como Fe_2O_3 .

Tabela I

Rochas	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Fe_2O_3	H_2O	Total
Piroxenito	53,26	2,43	12,00	24,50	5,70	6,62	100,51
Tremolita-talco-xisto	36,21	13,85	6,50	30,00	12,50	0,47	99,53
Talco-mármore	11,90	0,53	23,00	25,50	1,10	0,19	62,22

O alto teor de CaO no piroxenito deve-se ao metassomatismo de cálcio que a rocha sofreu, onde quase 33% da pigeonita original transformou-se em actinolita mais epidoto.

O talco-tremolita-xisto mostrou um alto teor de Al_2O_3 , devido não somente à presença de talco aluminoso, mas também à clorita. O alto teor de Fe_2O_3 deve-se à hematita.

O talco-mármore apresenta um total de 62,22% porque não se determinou CO_2 . O baixo teor de SiO_2 justifica-se pela predominância de carbonato sobre talco.

Os demais resultados confirmam a presença dos minerais determinados pelos métodos utilizados.

CONCLUSÕES Dos dados apresentados conclui-se:

o corpo ultrabásico sofreu alteração hidrotermal com conseqüente metassomatismo, cujas soluções eram ricas principalmente em H_2O e CO_2 (Naldrett, 1966), soluções essas portadoras de Ca, Mg e Al. Observa-se, nas análises químicas, alto teor de óxidos desses elementos;

no piroxenito, a pigeonita foi transformada em actinolita e epidoto, havendo metassomatismo de Ca, onde a $P_{\text{H}_2\text{O}} > P_{\text{CO}_2}$;

no tremolita-talco-xisto, houve metassomatismo de Mg e Al com $P_{\text{H}_2\text{O}} \gg P_{\text{CO}_2}$. A composição mineralógica, onde os minerais são hidratados em quase sua totalidade, confirma essa afirmação;

no talco-mármore, também houve metassomatismo de Ca com algum Mg, onde a $P_{\text{CO}_2} > P_{\text{H}_2\text{O}}$; justifica-se pela predominância de carbonatos (dolomita e calcita) sobre talco (Basta *et al.*, 1969).

Agradecimentos Os autores agradecem à professora Adelaide Mussi Santos*, por ter facilitado os meios para realização deste trabalho; ao professor Tersandro do Rego Monteiro**, por ter participado nas interpretações difratométricas; e ao professor Pedro Sampaio Linhares***, pela realização das análises químicas.

BIBLIOGRAFIA

- BASTA, E. Z. e KADER, Z. A. — 1969 — The Mineralogy of Egyptian Serpentinities and talc-carbonates. *Min. Mag.*, **37** (278): 394-408
- CHAEYES, F. — 1949 — A simple point counter for thin sections analysis. *Amer. Min.*, **34**: 1-11
- DEER, W. A., HOWIE, R. A. e ZUSSMAN, J. — 1963 — An introduction to the rock forming minerals. 6th edition, II e III. Longmans Green and Co., Ltd. London
- GUPTA, S. P. DAS — 1967 — Paragenesis of the metasomatic actinolitebearing rocks from the Khetri copper belt, Rajasthan, India. *Min. Mag.*, **36**: 22-28
- NALDRETT, A. J. — 1966 — Talc-carbonate alteration of some serpentized ultramafic rocks south of Tcmmins., Ontario. *Jour. Petrology*, **7**: 489-499

*Chefe do Departamento 01 do Instituto de Geociências da UFBA

**Professor assistente do Departamento 01 do Instituto de Geociências da UFBA

***Professor do Departamento 01 do Instituto de Geociências da UFBA