

Figura 4 – Espectro de infravermelho de fluorapatita. Ausência de bandas entre 3600-3500 cm⁻¹ indicam deficiência em OH⁻.

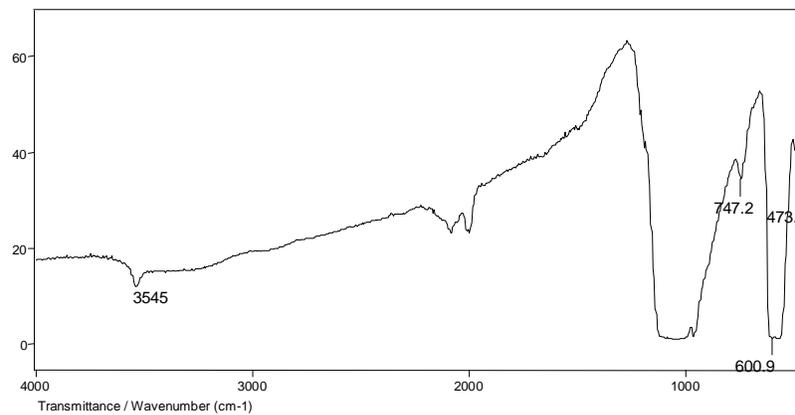


Figura 5 – Espectro de infravermelho de fluorapatita/hidroxilapatita. Presença de uma banda bem definida em 3545 cm⁻¹ indica a substituição parcial do F⁻ por OH⁻.

a 965 cm^{-1} (v1), 1044 cm^{-1} (v3) e 602 cm^{-1} (v4). A ausência de bandas bem definidas entre $3600\text{-}3500\text{ cm}^{-1}$ mostra a deficiência em OH^- na estrutura desta apatita. A presença de flúor é reafirmada pelo valor elevado da frequência de vibração do OH^- (735 cm^{-1}) dentro do modelo proposto por Santos & Clayton (1995).

O espectro no infravermelho coletado em parte da borda desta apatita (figura 5), mostra bandas de transmitância correspondentes às vibrações do grupo PO_4^{3-} com frequências iguais a 966 cm^{-1} (v1), 1044 cm^{-1} (v3) e 601 cm^{-1} (v4). Uma banda bem definidas em 3537 cm^{-1} indica a substituição parcial do F^- por OH^- . Esta substituição parcial é reafirmada pelos valores baixos de flúor na borda, que giram em torno de 0,5%, enquanto no núcleo estão entre 3,5-4,5%.

Referências Bibliográficas

- MOORE, P. B. 1973. Pegmatite phosphates: descriptive mineralogy and crystal chemistry. Mineral. Record, 4: 103-130.
- SANTOS, R. V. & CLAYTON, R. N. 1995. The carbonate content in high-temperature apatite: Na analytical method applied to apatite from Jacupiranga alkaline complex. Amer. Mineral. 80:336-344.



Figura 1 – Apatita zonada (núcleo azul, borda branca) de Divino das Laranjeiras, Minas Gerais. Amostra OP-20.

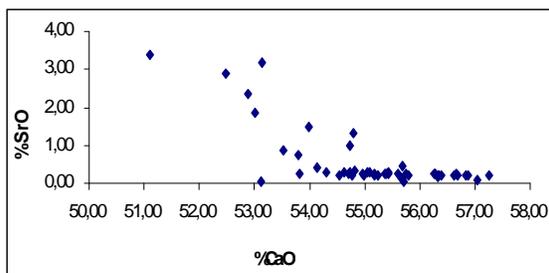


Figura 2 – Razão SrO/CaO em amostra de fluorapatita/hidroxilapatita de Divino das Laranjeiras. Amostra OP-20.

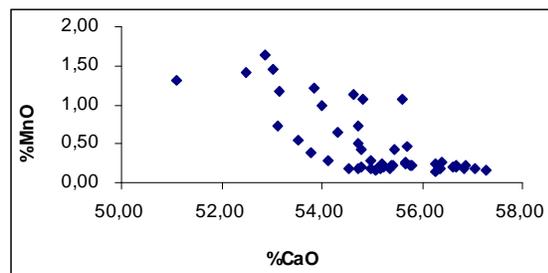


Figura 3 - – Razão MnO/CaO em amostra de fluorapatita/hidroxilapatita de Divino das Laranjeiras. Amostra OP-20.

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E ESTRUTURAL DE FLUORAPATITAS E HIDROXILAPATITAS DE MENDES PIMENTEL - DIVINO DAS LARANJEIRAS

Ricardo Scholz¹ (scholz@lcos.com), João Addad¹, Joachim Karfunkel¹, Samuel Hayden¹, Maximiliano de Souza Martins¹, João Figueiredo², Luiz Antônio Cruz Souza²

¹Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, UFMG

²Centro de Conservação e Restauração, Escola de Belas Artes, UFMG

Abstract

The hydroxylapatite and the fluorapatite are usually found in the pegmatites halfway Divino das Laranjeiras and Mendes Pimentel, eastern of Minas Gerais state. Chemical profiles by Electron Microprobe (EMP) for P, Ca, F, O, Na, Mg, Al, Si, S, Cl, Mn, Fe, Sr and Ba had made and correlated with the color zone (blue core and white cover). The infrared spectra show hydroxyl transmittance bands in the white cover and anhydrous structure on the core.

Introdução

A hidroxilapatita e a fluorapatita são os minerais do grupo da apatita mais comuns nas rochas pegmatíticas da região de Mendes Pimentel - Divino das Laranjeiras, leste de Minas Gerais. Hidroxilapatitas ocorrem em fases de cristalização tardia ou, formada a partir da ação de fluidos hidrotermais sobre fosfatos primários em pegmatitos, enquanto as fluorapatitas cristalizam-se em todos os estágios da cristalização destas rochas (Moore, 1973). Estes minerais estão sujeitos a extensivas e variadas substituições aniônicas (PO_4^{3-} , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , SiO_4^{4-} e F^- , OH^- , Cl^-) e catiônicas (Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} , Y^{2+} , Pb^{2+} , As^{3+} , V^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , K^+ , Mg^{2+} e Na^+).

Métodos Analíticos

Foram estudadas amostras com zonamento de cor perpendicular ao eixo *c* cristalográfico (centro azul e borda de alteração branca). Foram realizados perfis químicos para os elementos P, Ca, F, O, Na, Mg, Al, Si, S, Cl, Mn, Fe, Sr e Ba, com resultados apresentados na forma de óxidos. Para a realização das análises químicas por microsonda eletrônica, foi utilizado um aparelho **JEOL-JXA8900R**, no modo **EPMA-WDS**, sob as seguintes condições: tensão de aceleração = 15 kV, corrente na amostra = $2,00 \times 10^{-8}$ Amps, tempo de integração variável por elemento químico, em perfis de 50 pontos. No estudo por espectroscopia no infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR), foi utilizado um aparelho **BOMEM/HARTMANN & BRAUN**, modelo **MB100C23**, janela célula de diamante para micro-feixe **SPG46G**, com espectros coletados no intervalo de $4000-400 \text{ cm}^{-1}$, por um total de 200 scans e resolução de 4 cm^{-1} .

Discussão dos Resultados

As análises químicas em fluorapatita/hidroxilapatitas zonadas (centro azul e borda branca – figura 1) para os elementos Na, Mg, Al, Si, S, Cl, Fe e Ba não indicaram correlação com o zonamento. Medidas de flúor, fósforo e cálcio indicam decréscimo na transição da zona azul para a zona branca. Para os elementos Mn e Sr foi observado aumento na transição do centro para as bordas. As razões MnO/CaO e SrO/CaO apresentam uma curva de tendência negativa, indicando uma substituição do Ca pelos elementos Mn e Sr (figuras 2 e 3).

A espectroscopia no infravermelho em parte do núcleo da apatita, mostra bandas de transmitância correspondentes às vibrações do grupo PO_4^{3-} (figura 4) nas frequências iguais