Berilo do Pegmatito Dada do Campo Pegmatítico de Galiléia - Conselheiro Pena, MG: Dados Químico-Mineralógicos

Daniela Teixeira NEWMAN-CARVALHO[1], José Albino Newman FERNANDEZ[1], Thaís Bruna BENTO[1], Ana Caroline Pereira FERREIRA[1], Lucas Medici Macedo CANDEIAS[1], Ronielson Xavier de JESUS[1], Paula Vanessa Dias SOARES[1]

[1]Departamento de Gemologia - Universidade Federal do Espírito Santo
(daniela.newman@gmail.com, newmanminero@hotmail.com, thais.bruna@oi.com.br, anac.pereira.ferreira@gmail.com, lucasmedicimc@gmail.com, roni.x.j@hotmail.com, paulavanessadias@gmail.com).

RESUMO: O Pegmatito Dada pertence ao Distrito Pegmatítico de Governador Valadares, no Campo de Galiléia - Conselheiro Pena, Minas Gerais, Brasil. É caracterizado por pegmatitos zonados complexos, encaixados em gnaisses graníticos, sendo produtor de minerais industriais e gemológicos. Sabe-se que a caracterização geoquímica do berilo, resulta, na caracterização geoquímica dos pegmatitos, dos quais se originam os cristais. Deste modo, foram realizadas análises químicas e físicas em quatro cristais de berilo, variedade água-marinha, com cor variando do azul ao azul-esverdeado para obtenção de sua caracterização mineralógica. Por meio da razão c_o/a_o, obtida por difração de raios X (DRX), caracterizou-se os cristais de berilo como predominantemente do tipo T e secundariamente do tipo N; por Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR), verificou-se a presença de CO_2, CH_4 e H_2O tipo II; por análises termodiferenciais e termogravimétricas (ATD/ATG) indicando dois intervalos de perda de massa (H_2O e $CO_2 \pm CH_4$), que variam de 0,5 a 1,6%. A densidade variou de 2,69 a 2,71 e os índices de refração n_ω 1,574 a 1,578, o n_ε entre 1,583 e 1,587.

Palavras chave: pegmatito, água-marinha, mineralogia

ABSTRACT: The Dada Pegmatite situated in the Governado Valadares Pegmatitic District, in the Galiléia - Conselheiro Pena Field, Minas Gerais State, Brazil. It is characterized by complex zoned pegmatites, enclosing in granitic gneisses, being a producer of industrial and gemological minerals. It is known that a geochemical characterization of beryllium, resulting in the characterization geochemistry of pegmatite which originate crystals. Were made chemical and physical analyzes on four crystals of beryl, variety aquamarine, with color ranging from blue to blue-green to obtain its mineralogical characterization. By means of the c_o/a_o, obtained by X-ray diffraction (XRD), characterized crystals of beryllium as predominantly T-type and secondary N-type; FTIR verified the presence of CO_2, CH_4 e H_2O tipo II; ATD/ATG indicated two intervals of weight losses (H_2O e $CO_2 \pm CH_4$) varying from 0,5 a 1,6%. The density ranged from 2.69 to 2.71 and the refractive indices n_ω 1.574 to 1.578, the n_ε between 1.583 and 1.587.

Key Words: pegmatite, aquamarine, mineralogy

1. Introdução

Nesse trabalho serão tratadas as características físico-químicas e ópticas de 10 amostras de berilo provenientes do Pegmatito Dada, situado à sudeste da cidade de Governador Valadares, MG, pertencente à Folha Conselheiro Pena.

A estruturação desse corpo pegmatítico é do tipo zonado complexo com alto grau de diferenciação, no qual as principais rochas representativas dessa unidade é o tonalito e granodiorito gnaissificados, de idades entre 625-585 Ma.

2. Geologia

A região de estudo compreende a Suíte Granítica Galiléia, associada a pegmatitos zonados de alto grau de diferenciação, no qual a mineralogia principal é composta por feldspato potássico, muscovita, biotita e quartzo. Esse zoneamento geoquímico interno do corpo pegmatítico indica variações locais nas composições dos fluidos. Os minerais acessórios mais comuns são: albita, berilo (água-marinha e goshenita), espodumênio, granada, turmalina (preta) (NEwman-Carvalho 2009).

3. Métodos analíticos

Foram analisadas 10 lâminas de 4 cristais de água-marinha do Pegmatito Dada que apresentam cores variando de azul a azul-esverdeado. Os dados foram obtidos a partir de caracterização química e mineralógica, por meio dos resultados apontados pela Espectroscopia de Absorção no Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR) e pela densidade, índice de refração e morfologia.

4. Propriedades físicas e químicas

Dar & Phandke (1964) descreveram que, geralmente, a variedade azul do berilo (água-marinha) está associada a pegmatitos zonados simples, com baixo grau de diferenciação ou às zonas mais externas de pegmatitos zonados com maior grau de diferenciação. Este fato é observado no caso do Pegmatito Dada, uma vez que os cristais de água-marinha ocorrem, geralmente, na zona mural associados com quartzo, feldspato potássico e moscovita.

Segundo Cerny & Hawthorne (1976), as propriedades físicas do berilo variam em função de seu quimismo, havendo uma correlação positiva entre o teor de álcalis na estrutura do mineral e os valores de densidade, índice de refração (n_ω e n_ε) e birrefringência.

A análise das densidades relativas, considerando-se as 10 lâminas de água-marinha, forneceram valores compreendidos entre 2,69 [cristal de coloração azul-esverdeado LDD1] e 2,71 [cristais de coloração azul claro LDD2, LDD3, LDD5] (Tabela 1).

Tabela 1: Propriedades físicas e parâmetros de cela unitária das amostras de berilo porovenientes do Pegmatito Dada, Minas Gerais (Newman-Carvalho, 2009).

Amostra	Cor	d	c_o/a_o	n_ω	n_ε	Δ
LDD1	Azul-esverdeado	2,69	0,99848 (2)	1,574	1,582	0,008
LDD2	Azul claro	2,71	0,99801 (2)	1,578	1,587	0,009
LDD3	Azul claro	2,71	0,99893 (1)	1,576	1,585	0,009
LDD4	Azul claro	2,70	0,99844 (1)	1,574	1,583	0,009
LDD5	Azul claro	2,71	0,99773 (2)	1,576	1,585	0,009
LDD6	Azul claro	2,70	0,99294 (2)	1,577	1,585	0,008

De acordo com os índices de refração, para os cristais estudados, o n_ω variou entre 1,574 e 1,578, enquanto que o n_ε entre 1,583 e 1,587; a densidade variou de 2,69 a 2,71 e a birrefringência de 0,008 a 0,009.

4.1. Espectroscopia de Absorção no Infravermelho - FTIR

A partir dos dados de FTIR (Figura 1), de acordo com Aurisicchio et al. (1994), foi realizada uma correlação das bandas situadas próximo a 1.200 cm^{-1} e a 810 cm^{-1}, referentes às ligações Si-O-Si e Be-O, respectivamente, com as razões c_o/a_o, o que permitiu caracterizar os politipos das amostras de berilo, ressaltando a classificação de Aurisicchio *et al.* (1994), como referenciado anteriormente.

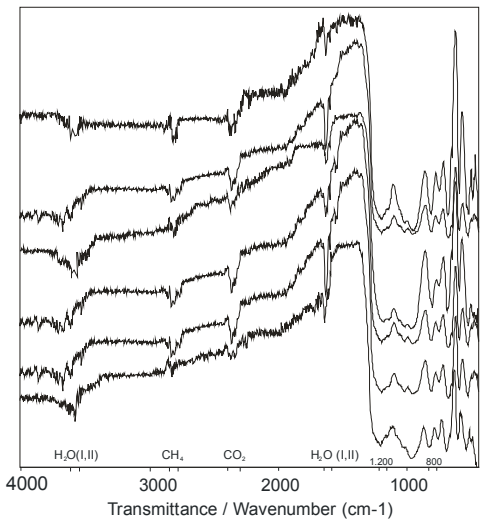

Figura 1: Espectros de FTIR referentes aos cristais de berilo provenientes do Pegmatito Dada, destacando as bandas de absorção dos componentes fluidos contidos no hospedeiro.

A presença de moléculas de H_2O tipo II (berilo com taxa média de substituição do elemento Be em posições tetraédricas, T-berilo), nas amostras estudadas é um indicativo indireto de uma alta concentração de íons alcalinos compensadores de carga, como por exemplo, Cs^+, Na^+, Li+, K^+, etc. Observa-se que, de um modo geral os resultados obtidos

para densidade relativa, índices de refração e birrefringência são compatíveis com a química descrita nos espectros de FTIR, sendo que as amostras que apresentaram picos mais pronunciados para a H_2O tipo II apresentaram um acréscimo nas propriedades físicas dessas amostras, o que indica uma maior entrada de íons compensadores de carga.

5. Resultados

Os estudos realizados permitem inferir que o corpo pegmatítico alvo deste estudo é diferenciado, apresentando alto grau de diferenciação. Pode-se considerar ainda que no mesmo pegmatítico ocorrem variações do polítipo de berilo, com predominância do tipo T sobre o tipo N, segundo a zona a qual pertencem as amostras. Os dados sugerem a ocorrência de uma evolução por fracionamento magmático no curso de cristalização do pegmatito. Esses cristais são descritos como berilos césio-litiníferos. Corroboraram com essa evolução os dados físicos e químicos e as bandas de espectroscopia de FTIR para os cristais analisados.

6. Referências

Aurisicchio C., Grubessi O., Zecchini, P. 1994. Infrared spectroscopy and crystal chemistry of the beryl group. *Canadian Mineralogist*, 32 (1): 55-68.

Cerny P. & Hawthorne F.C. 1976. Refractive indexes versus alkali contents in beryl: general limitations and applications to some pegmatitic types. *Canadian Mineralogist*, 14 (4): 491-497.

Dar K. K. & Phadke A. V. 1964. **On the occurrence of beryl and others minerals in pegmatites in India.** 22th Int. Geol. Cong., New Delhi, Proccedings, 4: 213-224.

Newman-Carvalho, D. T. de. *Estudos Mineralógicos e Microtermométricos de algumas espécies mineralógicas oriundas de Pegmatitos dos Distritos Pegmatíticos de Santa Maria de Itabira e Governador Valadares, MG*. 2009. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP, 361p.